Aus dem Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität Bern
(Direktor: Prof. Dr. med. C. Wegelin)
Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. med. B. Walthard

Die Bedeutung des Traumas für die Entstehung von Chordomen

Inaugural-Dissertation

der medizinischen Fakultät der Universität Bern
zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

HANSJÖRG GRAUER
von Degersheim (St. Gallen)

Zürich 1943

Buchdruckerei Berichthaus

Die Arbeit wurde teilweise publiziert
in der Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufskrankheiten
36. Jahrgang, No. 3, 1943

Aus dem Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität Bern
(Direktor: Prof. Dr. med. C. Wegelin)
Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. med. B. Walthard

Die Bedeutung des Traumas für die Entstehung von Chordomen

Inaugural-Dissertation

der medizinischen Fakultät der Universität Bern
zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

HANSJÖRG GRAUER
von Degersheim (St. Gallen)

Zürich 1943

Buchdruckerei Berichthaus

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. B. Walthard
von der medizinischen Fakultät zum Druck
als Dissertation genehmigt

Bern, den 15. Juli 1942

Der Dekan der Medizinischen Fakultät:
i. V. Bluntschli, Prodekan

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in herzlicher Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547621_0097

Aus dem pathologisch-anatomischen Institut der Universität Bern
Direktor: Prof. Dr. med. C. Wegelin
(Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. med. B. Walthard)

Die Bedeutung des Traumas für die Entstehung von Chordomen.

Von *Hansjörg Grauer*.

Einleitung.

In der vorliegenden Arbeit werden zunächst 14 noch nicht veröffentlichte Fälle von Chordomen des Berner pathologisch-anatomischen Institutes beschrieben. 8 davon sind benigne Clivuschordome (Ecchordosen in der angelsächsischen Literatur genannt). Bei den übrigen handelt es sich um maligne Tumoren, 4 am Kreuzsteißbein, je einer am Clivus und am Epistropheus lokalisiert. Eines der malignen Sacrococcygealchordome zeigt einen nur selten in der Literatur erwähnten Bau mit Schichtungskugeln und stachelzellähnlichem Aussehen der dort zwiebelschalenförmig angeordneten Zellen und wird deshalb ausführlicher dargestellt.

Im zweiten Teile dieser Arbeit wird eine Zusammenstellung aller Chordomfälle mit anamnestischem Trauma gegeben und an Hand dieser Fälle die Frage des Traumas kritisch geprüft. Den eigentlichen Anlaß zu diesem Teil der Arbeit gab ein Gutachten über die Bedeutung des Traumas für die Entstehung von Chordomen. Es handelte sich um den auch von *Jenny* in der Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift 1941 genannten Fall eines caudalen Chordoms nach Trauma. In der Unfall- und Chordomliteratur finden sich immer wieder und bei genauerem Durchsehen ganz auffallend häufig Angaben über Traumen in der Anamnese von Chordomfällen. Eine kritische und größere zusammenfassende Darstellung dieser Frage wurde jedoch nie geschrieben, und die Auffassungen der verschiedenen Autoren über diese Frage weichen beträchtlich voneinander ab. Ich habe deshalb einmal aus der gesamten Literatur, soweit sie in der heutigen Zeit erhältlich ist, alle Fälle von Chordomen mit Angabe eines Traumas in der Anamnese zusammengestellt. Dabei habe ich, mit Ausnahme der in der zusammenfassenden Arbeit von *Coenen* ausführlich und gut zitierten Fälle, überall auf die Originale zurückgegriffen, soweit ich sie erreichen konnte, und bin so zu einer auf den ersten Blick sehr auffallenden Häufigkeit traumatischer Ätiologie gestoßen.

Was schon in der reichen Chordomliteratur über diese relativ seltenen Geschwülste beschrieben wurde, ist überflüssig, wiederholt zu werden. Ich werde nur auf einige noch schwebende Fragen kurz

eingehen, die mir bei der Durchsicht der vielen schon beschriebenen Fälle aufgefallen sind. Wie nötig es ist, auf die Originale zurückzugreifen, zeigt folgendes Beispiel: Seit *Coenen* aus *Virchows* Abhandlung über die Entwicklung des Schädelgrundes 3 Fälle von benignen Clivuschordomen zitiert hat, sind diese 3 Fälle in alle Literaturverzeichnisse übergegangen. Ein etwas genaueres Studium des genannten Werkes zeigt, daß *Virchow* 5 solche Geschwülste beschrieben hat.

1. Teil.

A. Neue Fälle maligner Chordome[1].

1. H. G., 50jähriger Mann. Schluckbeschwerden seit 11 Monaten. Keine Nervenstörungen. Punktion eines «Retropharyngealen Abszesses». 3 Tage später Exitus infolge plötzlicher Erstickung an Glottisödem. Mikroskopische Untersuchung des Punktionsmaterials (J. Nr. 564/1913): Chordom.

Sektion (197/1913), Auszug aus dem Protokoll: Schädel stark asymmetrisch. Rechte Hälfte sehr viel weiter nach vorne stehend als die linke. Am Zusammenfluß der Sagittal- und Lambdanaht mehrere große Schaltknochen. Protuberantia occipitalis sehr stark vorspringend. — An der Vorderfläche der Halswirbelsäule findet sich oben direkt unter dem Hinterhaupt ein großer, ovaler Tumor, 6 cm lang, 5 cm breit, 3 cm dick. Dieser, mit dem Knochen fest verwachsen, die hintere Pharynxschleimhaut stark vorwölbend, ist von derb-elastischer Konsistenz. Schleimhaut über dem Tumor ödematös. Schnittfläche gallertig aussehend, teils graurot, teils gelblich, von einigen fibrösen Septen durchzogen, mit wenig gallertigem Abstrichsaft. Die Tumormasse ragt in den vorne zum größten Teil zerstörten Körper des Epistropheus hinein. Zahn des Epistropheus und Atlas intakt, ebenso die Zwischenwirbelscheibe zwischen 2. und 3. Halswirbel, sowie der Rückenmarkskanal.

Mikroskopisch: Das Tumorgewebe wird durch breite, bindegewebige Septen in viele ziemlich kleine Läppchen gegliedert. Es besteht meist aus schmalen, netzartig verbundenen Zellsträngen. Die Zellen sind zum Teil polyedrisch, zum Teil spindelig, ihr Protoplasma mäßig reichlich und meist ohne Vacuolen, die Kerne eher klein, mäßig chromatinhaltig, rundlich oder länglich. Zwischen den Strängen findet sich eine schwach basophile, feinkörnige oder feinfaserige Zwischensubstanz. Diese überwiegt im Zentrum der Läppchen bei weitem, während nach der Peripherie zu die Zellen die Hauptmasse darstellen. Große Teile des Tumorgewebes sind nekrotisch, es finden sich ferner reichlich frische Blutungen und eine oft ziemlich diffuse Durchsetzung mit Lympho- und Leucocyten. An einer Stelle ist Tumorgewebe in eine mittelgroße Vene der bindegewebigen Septen eingewuchert. Die Tumorzellen sind meist ziemlich stark glykogenhaltig. — Während sich im Körper des Epistropheus auch reichlich Tumorgewebe findet, das größtenteils nekrotisch und von Blutungen durchsetzt ist, zeigt der Zahn des Epistropheus und der Atlasbogen davon nicht die geringste Spur. Meist weist das Tumorgewebe im Knochenmark den gleichen Bau auf wie außerhalb. Die Knochenbälkchen erscheinen oft wie angenagt, kleinbuchtig. Zum Teil zeigen sie normale Verkalkung, zum Teil osteoide Säume an den Rändern. Das ganze Bild ist sehr unregelmäßig. Keine Osteoplasten oder Osteoklasten sichtbar. An den peripherstenen vom Tumor ergriffenen Knochenpartien finden sich stellenweise kleine Haufen großer blasiger Chordomzellen, die hie und da Übergänge in das beschriebene Tumorgewebe aufweisen. An diesen Stellen findet sich sozusagen keine Zwischensubstanz.

[1] Ein im Berner pathologischen Institut beobachterer Fall von malignem Chordom des Clivus Blumenbachii wurde 1911 von *Wegelin* veröffentlicht.

Anatomische Diagnose: *Malignes Chordom des Epistropheus.* Glottisödem. Lungenödem. Hirnhyperämie. Blutungen im Epicard und Nierenbecken. Klappensklerose. Struma nodosa. Markfibrom der linken Niere. Arthritis deformans beider Hüftgelenke. Schaltknochen am Hinterhaupt.

2. G. J., 58jähriger Mann. März 1923 Müdigkeit, Durst, Polyurie. Als Handlanger bis April weiter gearbeitet. Dann Beginn von Schwindelanfällen mit Bewußtlosigkeit und Erbrechen. Von Juli bis September heftiges Erbrechen, täglich sechs- bis siebenmal. Urinmenge zu dieser Zeit täglich 12 bis 14 Liter. Abmagerung. Seit Oktober epileptische Anfälle: Verdrehung des rechten Auges, Lähmung des linken Armes, Schmerzen in beiden Beinen, völlige Bewußtlosigkeit. Allmähliche Abnahme der Zahl der Anfälle. Patient wird bettlägerig, apathisch, delirös und somnolent. Erbrechen vom Frühling 1924 an seltener. Keine Kopfschmerzen. 2 Tage ante exitum völlige Bewußtlosigkeit. Exitus Oktober 1924.

Sektion (303/1924), Auszug aus dem Protokoll: Am Clivus Blumenbachii ca. 1,0 cm großer, runder, in der Mittellinie befindlicher Defekt; von dort ausgehend finden sich gelblichbraune, gallertige, unregelmäßig geformte Tumormassen, die sich unter den Hirnschenkeln, der Substantia perforata anterior, dem Infundibulum, mit Zerstörung desselben, und den Corpora mamillaria bis zur Mitte des Pons ausbreiten. Der rechte Hirnschenkel ist besonders stark komprimiert. Der Tumor bildet vorne einen Höcker von 1,5 cm Durchmesser, der zwischen den beiden Carotiden, direkt hinter dem Chiasma gelegen ist. Etwas weiter hinten, in der Höhe der Hirnschenkel und der vorderen Brückenhälfte, liegt ein zweiter Höcker von 3 cm Durchmesser. Das Tumorgewebe ist oberflächlich zum Teil gekörnt, mit der Hirnsubstanz fest verwachsen und in dieselbe zum Teil eingedrungen, namentlich in den rechten Hirnschenkel und den vorderen Teil des Pons. Ferner ragt es in den Sinus sphenoidalis hinein. Hypophyse 0,5 g, etwas verkleinert, oberflächlich abgeplattet.

Mikroskopisch besteht der Tumor aus einer homogenen basophilen Grundsubstanz, in welche einzelne Zellen und Zellhaufen eingelagert sind. Die Zellen sind zum Teil groß, polyedrisch, mit hellen, bläschenförmigen oder unregelmäßigen Kernen, zum Teil klein, mit dunklerem Protoplasma und dunklerem, kleinen Kern. Zellen stark glykogenhaltig, vereinzelt zweikernig. Lymphocyten finden sich einzeln und in Häufchen im Tumorgewebe.

Anatomische Diagnose: *Chordoma malignum des Clivus Blumenbachii* mit Zerstörung des Infundibulums. Lungenödem. Arteriosklerose. Klappensklerose. Lebercirrhose. Thromben im Plexus prostaticus. Struma nodosa parenchymatosa. Pachy- und Leptomeningitis chronica fibrosa. Leistenhoden rechts.

3. Frau F., 77jährig[1]. Vor 10 Jahren im Schnee ausgeglitten und auf den Rücken gefallen. Trotz starker Schmerzen in der Kreuzbeingegend selbst nach Hause gegangen, nicht bettlägerig gewesen. Ein Monat später Auftreten eines kleinen, ziemlich derben, langsam wachsenden Tumors über dem Kreuzbein. Bei Bewegungen im Bereiche des Tumors Schmerzen verstärkt. Vor einem Monat stieß Patientin gegen eine harte Wand im Tram. Seither rapides Wachstum des bis dahin ungefähr kleinkindskopfgroßen Tumors. Jetzt durch Bewegungen ausgelöste intermittierende, brennende und stechende Schmerzen in der Tumorgegend.

Status: Kräftige Frau in gutem Ernährungszustand. Kleine Nabelhernie. Über dem Sacrum, ziemlich median, sitzt ein zirka mannskopfgroßer, höckeriger, nicht druckempfindlicher, wenig verschieblicher Tumor, der an einzelnen Stellen derbe Konsistenz aufweist, an andern Fluktuation zeigt. Rectal ist der Tumor auch zu palpieren, er ist gegen das Rectum hin verwachsen.

[1] Für die Überlassung der Krankengeschichten der Fälle 3, 4 und 5 möchte ich auch hier Herrn Prof. *Lenggenhager*, Vorsteher der chirurgischen Klinik der Universität Bern, bestens danken.

Probeharpunierung zur Abklärung der Diagnose ergab mikroskopisch (J.Nr. 3838/1929): Kleine Gewebsbröckel, bestehend aus polyedrischen, scharf begrenzten, verschieden großen, zum Teil blasigen Zellen, mit meist dunklen, teils runden und ovalen, teils polymorphen Kernen. Ziemlich oft Riesenkerne. Wenige Mitosen. In kleineren und größeren Kernen hie und da eine bis mehrere Vacuolen. Vereinzelte mehrkernige Zellen. Protoplasma reichlich, zum Teil mit Vacuolen, stark glykogenhaltig, zum Teil auch Schleim enthaltend. Stellenweise spärliche, körnige, schleimartige Grundsubstanz. Einige Blutungen sowie lympho- und leucocytäre Infiltration. Tumorgewebe oft nekrotisch.

Anatomische Diagnose: *Malignes Chordom des Os sacrum.*

Röntgentherapie ohne Erfolg, der Tumor wächst langsam weiter. Keine weiteren Angaben über den Verlauf.

4. K. M., 64jährige Frau. Vor ca. 3½ Jahren Auftreten von Schmerzen oberhalb Anus, ein halbes Jahr später dort walnußgroße Geschwulst. Anwachsen auf Hühnereigröße im Laufe von 2 Jahren. Darauf rapides Wachstum bis zur jetzigen Größe, Brennen, besonders beim Sitzen und Liegen. Schon länger als ein Jahr gehen nur noch weiche Stühle ab. In letzter Zeit stärkere Beschwerden, besonders nachts hie und da in beide Beine ausstrahlende ischiasähnliche Schmerzen.

Status: Mittelgroße Frau in ordentlichem Ernährungszustande. In der Sacralgegend die ganze Beckenbreite einnehmender, stark vorspringender, 28 : 20 cm großer Tumor von fester Konsistenz, auf der Unterlage festsitzend, gegen die Umgebung nicht scharf abgrenzbar. Rectal starke Vorwölbung des Tumors ins kleine Becken.

Die Probeexcision ergab mikroskopisch (J.Nr. 4312/1930): Tumorgewebe aus zum Teil anastomosierenden Strängen und unregelmäßigen Haufen ziemlich großer, polyedrischer und rundlicher, scharf begrenzter, stark glykogenhaltiger Zellen. Kerne größtenteils rundlich, chromatinreich, verschieden groß, zum Teil riesig, hie und da eine bis wenige Vacuolen enthaltend. Im Protoplasma sehr zahlreiche kleinere und größere Vacuolen. Vereinzelte mehrkernige Zellen. Zwischen den Zellsträngen und Haufen liegt eine schleimartige, teils körnige, hie und da feinfaserige Grundsubstanz, in der sich die Zellen stellenweise aufzulösen scheinen. Im Tumorgewebe spärliche, bindegewebige Septen mit weiten Blutgefäßen. Blutungen und Infiltration mit Lympho- und Leucocyten.

Anatomische Diagnose: *Malignes Chordom des Sacrums.*

5. S. B., 52jähriger Mann. Vor 6 Jahren stieß Patient mit Steißbeingegend gegen eine eiserne Schraube. Darauf während einiger Tage stechende Schmerzen an der betroffenen Stelle, die bald vollständig verschwanden. Die Arbeit wurde nie unterbrochen. Seit 2 bis 3 Jahren wieder erneut stechende Schmerzen an der gleichen Stelle. Vor einiger Zeit bemerkte Patient zufällig an jener Stelle einen kleinen Knoten. Erst seit einem Jahre stärkeres Wachstum des Tumors mit immer ausgesprochener Sitzbehinderung. Keine Gewichtsabnahme, Defäkations- und Miktionsbeschwerden.

Status: Mittelgroßer, kräftig gebauter Mann in leidlichem Ernährungszustand. Von der linken Spina iliaca posterior bis gegen das Tuber ischii reichender und nach rechts den Glutäalspalt um 4 Querfinger überschreitender, derber, über das übrige Niveau stark hervorragender, nicht druckempfindlicher Tumor, auf der Unterlage fest fixiert, unscharf begrenzt, gegenüber der Haut verschieblich. Rectal kein Tumor zu fühlen. Die mikroskopische Untersuchung der Probeexcision ergab Chordom des Sacrums (J.Nr. 721/1931). Operation: Herausschälen der Geschwulst. Sie ist mit dem Kreuzbein diffus verwachsen, was eine Totalexstirpation unmöglich macht. Röntgennachbestrahlung. Postoperativer Verlauf gut. Entlassung nach einem Monat.

Mikroskopische Untersuchung (J.Nr. 924/1931): Mehrere graurote Tumorgewebsstücke bestehen aus soliden, anastomosierenden Strängen und Nestern

von großen, blasigen oder polyedrischen Zellen. Zellgrenzen scharf. Protoplasma hell, glykogenreich. Kerne bläschenförmig, zum Teil sehr groß, wenig chromatinhaltig. Zwischen den Strängen stellenweise viel schleimige Grundsubstanz, hie und da Capillaren und einzelne Knochenbälkchen mit breiten, osteoiden Säumen. Bindegewebiges Stroma stellenweise reichlich. Tumorgewebe zum Teil nekrotisch, oft mit Blutungen, Lympho- und Leucocyten durchsetzt.

Weiterer Verlauf: Ein Monat nach Entlassung rectal an der Sacrumspitze walnußgroßer, derber, gut verschieblicher, wenig druckempfindlicher Knoten zu fühlen. 2 Jahre lang trotz dieses Befundes beschwerdefrei. Dann Auftreten eines druckschmerzhaften Knotens in der Glutäalgegend. In letzter Zeit rascheres Wachstum dieses Knotens, stechende Schmerzen beim Sitzen und Liegen, häufiger Stuhldrang mit leichter Behinderung der Defäkation. Deshalb 3 Jahre nach Spitalentlassung Wiedereintritt. Status: Allgemeinzustand ordentlich. Kindskopfgroßer Tumor in der linken Glutäalgegend. Rectal große, kugelige Vorwölbung ins kleine Becken, deren obere Grenze nicht erreichbar ist. Operation: Entfernung des Tumors soweit wie möglich. Röntgennachbestrahlung. 3 Monate nach Operation Entlassung in gutem Allgemeinzustand.

Mikroskopische Untersuchung des ersten Recidivtumors (J.Nr. 4766/1934): Das Tumorgewebe zeigt den gleichen Bau wie bei der früheren Untersuchung. Zwischen den Tumorzellsträngen finden sich, im Vergleich zu anderen Chordomen, reichlich dünnwandige Capillaren, an andern Stellen neben reichlich schwach basophiler amorpher Zwischensubstanz sehr viel balkig scholliges Fibrin und frische Blutungen. Diagnose: Recidiv eines Chordoms des Sacrums.

2 Jahre nach der Recidivoperation erneuter Wiedereintritt in Klinik: Seit letzter Operation immer leichte Schmerzen in der Narbe, im letzten halben Jahre wieder zunehmende Schmerzen und erneutes Wachstum der Geschwulst an der alten Stelle. Zunehmende Stuhlbeschwerden während der letzten Wochen. Operation: Entfernung der Tumormassen durch Einschneiden und Austretenlassen der gallertig-breiigen Massen. Röntgennachbestrahlung. Wunde heilt nur sehr langsam, schließt sich nicht ganz. Nach 3 Monaten Entlassung.

5 Monate nach letztem Klinikaufenthalt Wiedereintritt, da schon kurz nach Entlassung wieder ein Knoten in der linken Gesäßbacke auftrat. Operativ ausgedehnte, aber nicht vollständige Entfernung des neuen Recidivs.

Mikroskopische Untersuchung des zweiten Recidivtumors (J.Nr. 6542/1937): Der Tumor besteht aus breiten Strängen großer, scharf begrenzter, polyedrischer Zellen. Protoplasma reichlich, basophil, oder hell, mit Vacuolen. Kerne rund oder oval, mäßig chromatinreich, oft mit einem dunklen Nucleolus. Ferner einige zwei- und mehrkernige Zellen. Die Stränge sind oft siebartig durchlöchert von Hohlräumen, in denen sich Schleimmassen, abgestoßene Tumorzellen und Leucocyten befinden, sowie stellenweise Tropfen und Schollen einer hyalinen, eosinophilen Substanz. Stroma spärlich, bildet meist reichlich dünne, bindegewebige Septen, in denen schmale Capillaren verlaufen. Daneben einige breitere, bindegewebige Züge, die das Tumorgewebe in einzelne Läppchen unterteilen. Stellenweise kleinere, oft perivasculäre Infiltrate von Lympho- und Leucocyten. Diagnose: Recidiv eines malignen Chordoms in der Steißgegend.

5 Monate nach letzter Entlassung Radiumspickung des übriggebliebenen Tumorgewebes, da in letzter Zeit die Schmerzen in der linken Gesäßhälfte und im linken Oberschenkel zunahmen. 3 Monate später zunehmend schlechtes Allgemeinbefinden, hohes Fieber, Benommenheit, Tod.

Sektion (398/1938), Auszug aus dem Protokoll: Über dem Sacrum klaffende Wunde von 7 : 3 cm, welche sich in die linke Gesäßhälfte hineinzieht und deren Ränder braun, eitrig belegt sind. Im Grunde ist das Rectum eröffnet. Hinter dem Rectum findet sich eine weiche, bröcklige, graurote, von Blutungen durchsetzte Tumormasse. Körper des Sacrum und der Lendenwirbelsäule intakt.

Mikroskopisch: Der Tumor im kleinen Becken ist sehr ausgedehnt nekrotisch und enthält viele Drusen von Hämatoidin, hie und da auch massenhaft Leucocyten, ferner frische Blutungen. Sein Bau entspricht dem des zweiten Rezidivtumors. An einigen Stellen sehr große, zum Teil verklumpte Kerne, manchmal auch mehrkernige Riesenzellen. Oft ovale oder rundliche, hyaline oder fein gekörnte, teils intracelluläre, teils in der Zwischensubstanz liegende Schollen bis zur Größe einer Zelle.

Anatomische Diagnose: *Malignes Chordom des Sacrums*, Thrombose des Plexus prostaticus und der Vena femoralis sinistra. Varicen des linken Unterschenkels. Eitrige Thrombophlebitis der linken Unterschenkelvenen. Chronischer Milztumor. Icterus. Verfettung der Leber. Lungenödem. Lungenemphysem. Pleuritische Adhäsionen. Bronchitis catarrhalis. Pharyngitis fibrinosa. Exzentrische Herzhypertrophie. Lipomatosis cordis. Klappensklerose. Arteriosklerose. Struma nodosa parenchymatosa. Verkalkter, tuberkulöser Primärkomplex der linken Lunge und einer linken bronchialen Lymphdrüse. Lobuläre Pneumonie.

6. W. B., 52jähriger Mann[1]. 1937 Sturz auf die Kreuzgegend beim Skifahren. Oktober 1939 Schwellung im Bereiche des Steißbeines, die in den vergangenen Monaten allmählich aufgetreten sei. Operation: Abtragung eines Tumors zwischen Steißbein und Rectum unter Mitresektion eines Teiles des Steißbeines.

Mikroskopisch (J. Nr. 5408/1939): Der Tumor weist an den Randpartien eine ziemlich dünne, bindegewebige Kapsel auf, von der viele meist sehr dünne Bindegewebssepten ins Innere ziehen und so den Tumor in zahlreiche Läppchen aufteilen. Diese bestehen aus kleineren oder größeren Zellgruppen oder gegen das Läppchenzentrum gerichteten, meist schmalen Zellsträngen, zwischen denen sich verschieden reichlich zellfreie Zwischensubstanz findet. In den meisten Läppchen sind die Zellen von mittlerer Größe, rundlich, länglich oder polyedrisch, meist mit vielen kleinen oder wenigen großen Vacuolen, die vollständig leer erscheinen, im Protoplasma. Glykogengehalt mäßig. Die Kerne liegen zentral oder sind an den Rand gedrängt, meist eher klein, chromatinreich und etwas unregelmäßig geformt. Hie und da schwankt die Kerngröße etwas, es finden sich ferner vereinzelte Mitosen. Zwischen den einzelnen Zellen oder Zellsträngen findet sich entweder eine ziemlich dunkel eosinophile, meist unregelmäßig faserige oder häufiger eine homogene, leicht basophile Zwischensubstanz. In einigen Läppchen finden sich um größere runde oft vacuolisierte, teils mehrkernige Zellen konzentrisch geschichtet einige platte Zellen mit sichelförmigen Kernen. Zwischen den einzelnen Zellen der Schichtungskugeln sind feine, stachelige Fortsätze sichtbar, wodurch eine auffallende Ähnlichkeit mit Stachelzellen der Epidermis entsteht (siehe Abb. 1–3, S. 11/12). Zwischen den oft zahlreichen kleinen Schichtungskugeln finden sich eingestreut die schon beschriebenen, meist vacuolenhaltigen Zellen, ferner meist wenig eosinophile Zwischensubstanz. An einigen Stellen größere frische Blutungen im Tumorgewebe, ferner hie und da grobfaserig geronnenes Fibrin, an ändern Stellen mäßige, diffuse Durchsetzung mit neutrophilen Leucocyten, oder kleine, unscharf begrenzte Infiltrate, teils von Lymphocyten, teils von neutrophilen Leucocyten. In der bindegewebigen Kapsel hie und da hämosiderinhaltige Zellen. Diagnose: *Chordom der Coccygealgegend.*

Postoperativer Verlauf normal. Januar 1941 Recidiv. Operation: Abtragung eines großen Tumors, der sich von der Analgegend bis auf die Höhe der Sacrummitte erstreckt und teilweise mit dem Kreuzbein untrennbar verwachsen ist. Größere Teile des letzteren werden mitreseziert.

Mikroskopisch (J. Nr. 329/1941): Keine Schichtungskugeln, sonst gleicher Bau wie beim Primärtumor. Diagnose: Recidiv eines Chordoms des Sacrums.

---

[1] Für die Angaben aus der Krankengeschichte möchte ich auch hier Herrn Dr. *Andina*, Chefarzt des Spitals Locarno, bestens danken.

Abb. 1

Zwei aneinanderstoßende Läppchen des malignen Steißbeinchordoms (Fall 6), getrennt durch schmales Bindegewebsseptum. In beiden Läppchen einige Schichtungskugeln mit zwiebelschalenförmig angeordneten Zellen. Vergrößerung 1 : 100.

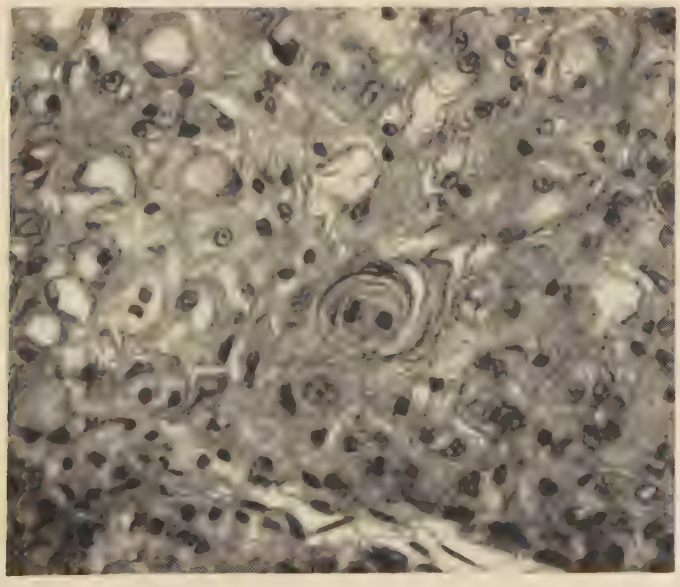

Abb. 2.

Stärkere Vergrößerung (1 : 360) des vorhergehenden Bildes. Typisches Bild einer Schichtungskugel.

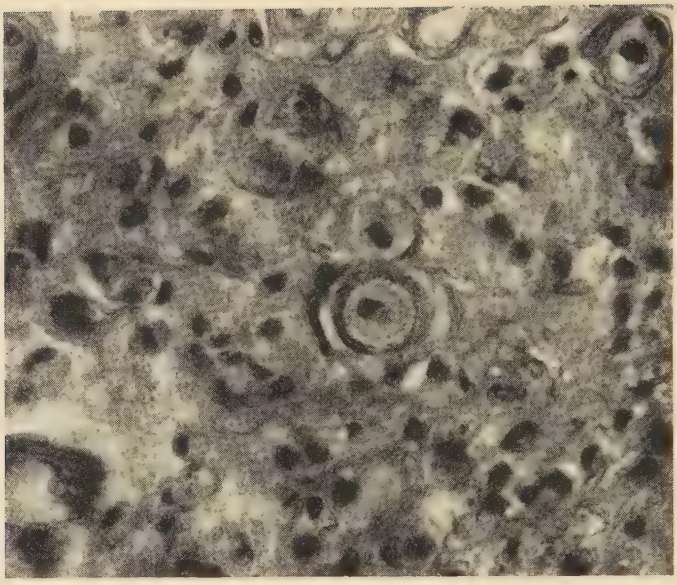

Abb. 3.

Stärkere Vergrößerung (1 : 360) aus einem anderen Teile des gleichen Tumors. Schichtungskugel mit deutlich sichtbaren Stacheln der zwiebelschalenförmig angeordneten Zellen.

B. Neue Fälle benigner Chordome.

7. J. P., 53jähriger Mann. Sektion (98/1911), Auszug aus dem Protokoll: Auf dem Clivus findet sich ein ca. 2 mm großer, höckeriger, weißlicher Tumor, ferner auf der rechten Seite der Brücke ein transparenter Tumor von 1 cm Durchmesser und 1,5 mm Höhe.

Mikroskopisch: Durch die Duraöffnung ragt eine kleine Exostose des Clivus, die an ihrer Oberfläche von wenig Chordomgewebe überzogen ist. Dieses erstreckt sich noch eine Strecke weit cranial- und caudalwärts zwischen Dura und Knochen weiter. Das Tumorgewebe besteht vorwiegend aus großen, blasigen, scharf begrenzten, aneinanderstoßenden und sich gegenseitig etwas abplattenden Zellen. Hie und da zerstreute kleine Seen einer schwach basophilen, amorphen Zwischensubstanz. Stellenweise liegt zwischen dem Chordomgewebe und den Knochenbälkchen an der Schädelbasis ein feines Endosthäutchen, der Knochen ist hier unversehrt. An andern Stellen kein Endost. Bälkchen dort teils normal verkalkt, teils mit breiten, osteoiden Säumen und direkt anliegenden Tumorzellen.

Anatomische Diagnose: Carcinoma ventriculi, Metastasen in retroperitonealen Lymphknoten und Pankreas. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

8. R. J., 64jähriger Mann. Sektion (137/1911), Auszug aus dem Protokoll: Am Clivus der Schädelbasis ein ca. 1 bis 2 mm großer, spitzer Vorsprung, an demselben ein 4 : 5 mm großer, transparenter Tumor von gallertiger Beschaffenheit.

Mikroskopisch: Durch das Duraloch der Schädelbasis reicht eine kleine, aus Knorpel- und Knochenbälkchen bestehende Vorwölbung. Cranial und caudal davon findet sich zwischen Dura und Knochen der Schädelbasis Tumorgewebe. Geringe Herde finden sich unscharf begrenzt auch im darunterliegenden roten

Knochenmark. Der auf dem Vorsprung sitzende Tumor ist von einer sehr feinen, bindegewebigen Kapsel umgeben. Er besteht aus dem typischen im Falle 7 beschriebenen Tumorgewebe. Zellblasen ziemlich stark glykogenhaltig. Zwischen Knochen- und Tumorgewebe überall feines Endosthäutchen.

Anatomische Diagnose: *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

9. M. B., 44jährige Frau. Sektion (235/1912), Auszug aus dem Protokoll: Am Clivus, ca. 1 cm hinter der Sella turcica, kleiner Höcker, der die Dura emporwölbt. An der Spitze derselben kleines, gallertiges Klümpchen, an der Arteria basilaris adhaerent.

Mikroskopisch: Typisches Chordomgewebe mit sehr großen, mäßig glykogenhaltigen Physaliden und wenig Schleimsubstanz. Der Tumor ist in der Umgebung der Arteria basilaris in die Pia mater eingewachsen und setzt sich unter die Dura fort, ist hier jedoch zum Teil von Krebsgewebe durchwachsen, das die ganze Schädelbasis einnimmt.

Anatomische Diagnose: Carcinoma mammae sin. recidiva mit Metastasen in rechter Mamma, Leber, Pleura, rechter Nebenniere, in Sternum, Wirbelsäule, Rippen, Schädel, Dura, Femur, Axillar-, Supraclavicular-, Mediastinal-, Bronchial- und Retroperitonealdrüsen, Ovarien und Haut. Herzatrophie. Lungenödem. Partielle Lungenatelektase. Hydrothorax. Struma nodosa. Chronischer Milztumor. Schrumpfniere. Kalkmetastasen in den Nieren. Stauung und Verfettung der Leber. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

10. Sch. B., 32jährige Frau. Sektion (287/1912), Auszug aus dem Protokoll: In der Mitte der Arteria basilaris, mit derselben locker verbunden, hängt ein ca. 9 mm großer, gallertiger, grauer, höckeriger Tumor. An der korrespondierenden Stelle des Clivus 0,5 mm großes, rundes Löchlein, aus welchem der feine Stiel des Tumors heraushängt.

Mikroskopisch: Tumorgewebe aus reichlichen, glykogenhaltigen, typischen Physaliden bestehend, ohne deutliche Zwischensubstanz. Hie und da eosinophile Schollen in den kleineren Zellen.

Anatomische Diagnose: Große, bunte Niere. Abnorme Furchung des linken Lungenunterlappens. Offenes Foramen ovale. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

11. F. O., 36jähriger Mann. Sektion (191/1923), Auszug aus dem Protokoll: Am Clivus ca. 1 cm hinter der Sattellehne ein kleiner, flacher Höcker, dem auf der Innenseite der Dura ein kleines, gallertiges Knötchen von ca. 4 mm aufsitzt. Nach Abziehen der Dura von der Schädelbasis keine Veränderungen an letzterer festzustellen.

Mikroskopisch: Tumorgewebe aus typischen, glykogenreichen Physaliden und wenig Zwischensubstanz. Hie und da in den Zellen eosinophile, oft ziemlich große, hyaline Schollen.

Anatomische Diagnose: Schußverletzung des Schädels und Gehirns. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

12. St. J., 50jähriger Mann. Sektion (44/1926), Auszug aus dem Protokoll: In der Mittellinie des Clivus hinter der Sella rundlicher Defekt in der Dura mater von 3 mm Durchmesser, darunter rauher Knochen. Über dem Defekt kleiner, grauer, rundlicher Tumor, 10 : 5 : 3 mm groß, mit der Pia des Pons locker verwachsen.

Mikroskopisch: Das Tumorgewebe weist neben vielen großen, blasigen Zellen reichlich kleine, polyedrische, vacuolenfreie Zellen auf. Glykogengehalt mäßig. Zwischen den einzelnen Zellformen bestehen alle Übergänge. Selten sehr große, meist vacuolisierte Zellen mit Riesenkernen. Mäßig viel basophile, amorphe Zwischenzellsubstanz.

Anatomische Diagnose: Hämangioendotheliom der Schilddrüse mit multiplen Metastasen. Meckelsches Divertikel. Lipom des Ileums. Hernia inguinalis. Adenome der rechten Niere. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

13. A. E., 33jähriger Mann. Sektion (400/1935), Auszug aus dem Protokoll: Am Clivus, ca. 1 cm hinter der Sella, kleine, rundliche Öffnung in der Dura. Am Knochen haftet hier ein gallertiges, graues Knötchen von 1 : 1 : 0,5 cm.

Mikroskopisch: Typisches Chordomgewebe wie im Falle 7.

Anatomische Diagnose: Akute Miliartuberkulose. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

14. D. M., 44jährige Frau. Sektion (340/1939), Auszug aus dem Protokoll: Am Clivus 1,5 cm hinter der Sella kleiner, vorspringender, knöcherner Höcker, an dessen Spitze innerhalb der Dura ein gallertiges, graues Klümpchen von 1,5 : 1 cm liegt, das mit der Arachnoidea locker verwachsen ist.

Mikroskopisch: Typisches Chordomgewebe wie im Falle 7. In manchen Zellen eosinophile Schollen.

Anatomische Diagnose: Empyem der linken Pleurahöhle. *Chordom des Clivus Blumenbachii.*

Besprechung der Fälle.

Gleichzeitig mit der Besprechung der neuen Fälle möchte ich auf einige Fragen eingehen, die sich bei der Durchsicht der Literatur aufdrängen.

Chordome sind Geschwülste, die aus Resten der Chorda dorsalis hervorgehen. Seit den morphologischen und experimentellen Arbeiten *Ribberts* und seiner Schüler wird diese Behauptung *Müllers*, entgegen der früheren Ansicht *Virchows* von der Knorpelnatur dieser Geschwülste, als gesichert angenommen. Der histologische Bau, der jedoch in vereinzelten Fällen den Literaturangaben entsprechend Annäherungen an Knorpelgeschwülste aufweist, vor allem aber das topographische Verhalten der Chordome sprechen am meisten für diese Annahme. Die ausführlichsten und besten Zusammenfassungen über die Entstehung und Rückbildung der Chorda dorsalis stammen von *Schaffer* und von *Piraud*. Da diese Fragen für die Beurteilung der Entstehung der Chordome von großer Bedeutung sind, will ich auf einige dieser Punkte etwas näher eingehen.

Die Entstehung der ersten Anlage der Chorda dorsalis bei der Differenzierung der Keimblätter im Gastrulastadium ist noch sehr umstritten. *Piraud* sieht sie als ectodermal an. Die Entwicklungsvorgänge in diesem Stadium sind bei den verschiedenen Wirbeltieren trotz des zurechtgestutzten Schemas der Gastrulation so verschieden und zum Teil so wenig geklärt, daß es mir vorläufig nicht richtig erscheint, die Chorda als zu einem bestimmten Keimblatt zugehörig zu betrachten. Ich möchte mich vielmehr der Auffassung *Schaffers* anschließen: «Die Chorda entwickelt sich aus

einer Stelle, an welcher zeitweise alle drei Keimblätter ineinander übergehen, kann daher keinem einzelnen zugerechnet werden; auch das histologische Verhalten der Chorda sowie ihre späteren Schicksale sprechen sehr dafür, daß Elemente aller drei Keimblätter in ihr enthalten sind.» Für das Bestehen einer mesodermalen Komponente des Chordagewebes erwähnt *Schaffer* vor allem die Knorpelbildung in der Schwanzchorda gewisser Fischarten aus den noch nicht differenzierten Chordazellen (Chordoblasten). Auch das Studium der Histologie der Chordome muß zur gleichen Auffassung führen. Bei der Mehrzahl der bösartigen Fälle handelt es sich um carcinomartige Tumoren mit epithelialem Charakter des Tumorparenchyms. Doch sind auch einige Chordome beschrieben, die typische sarkomartige Stellen neben epithelartigen aufweisen (vor allem die Fälle *De Bernardi*, *Bérard-Dunet-Peyron*, *Podlaha-Pavlica*), was ebenfalls für das Vorhandensein einer mesodermalen Komponente spricht. An dieser Stelle ist auch der stellenweise von der Norm abweichende Bau meines Falles 6 zu erwähnen. Die Bildung von Schichtungskugeln und die auf den Abbildungen (Seite 11) erkennbaren Stacheln der zwiebelschalenförmig angeordneten, diese Kugeln zusammensetzenden Zellen erinnert etwas an die Cancroide; doch ist von Verhornung nichts zu sehen. Damit taucht wieder die von *Schaffer* abgewiesene Behauptung *Studnickas* auf, daß die normalen Chordazellen durch Interzellularbrücken miteinander verbunden seien. *Schaffer* hat vor allem durch Isolierungsversuche der Zellen aus einer unfixierten Chordagallerte nachgewiesen, daß solche Verbindungen im normalen Chordagewebe nicht existieren. Die vorliegende Beobachtung (Fall 6) spricht nicht gegen die Untersuchungen *Schaffers*, denn auch gewisse Schleimhautkrebse können Schichtungskugeln, eventuell mit Verhornung, bilden, ohne daß man sie deswegen vom Ectoderm ableitet. Es handelt sich dabei wohl um eine allgemeine Eigenschaft von Carcinomzellen. Trotzdem ist der genannte Befund ein interessanter Beitrag zu dieser Streitfrage. Ähnliche Schichtungskugelbilder sind von *Stewart* und *Morin*, *Reynès* und *Rouslacroix*, *Cappell* und *Pai* beschrieben und abgebildet worden als «spherical bodies». Sie erwähnen diese Bilder lediglich als Nebenbefunde. Stachelzellähnliche Bilder wurden von diesen Autoren nicht gefunden. Die Abbildung in der Arbeit *Pai* zeigt jedoch, wenn auch etwas unscharf infolge der starken Vergrößerung, ähnliche Interzellularbrücken wie in meinem Falle.

Ursprünglich bildet die Chorda einen zylindrischen Strang, bestehend aus einer faserigen Hülle und einem zelligen Inhalt, umgeben von segmentären Wirbelanlagen. Die Vermehrung der Knorpelzellen in der Mitte der Wirbelanlage führt hier zu immer stärkeren Einschnürungen des Stranges, so daß die Chorda perl-

schnurartig aussieht, wobei die Perlen die Intervertebralscheiben darstellen, in denen das Chordagewebe weiter wuchert. Normalerweise werden durch den Wachstumsdruck der Wirbelanlagen nach *Schaffer* alle dort gelegenen Chordazellen aus der faserigen Hülle des Chordastranges in die Intervertebralscheiben gedrückt, so daß im Bereiche des späteren Wirbels nur noch die leere faserige Hülle der Chorda übrigbleibt. Es würden also im Bereiche der Wirbelsäule physiologisch die Nuclei pulposi die einzigen bleibenden Chordareste darstellen. Unter Umständen können jedoch einzelne Chordazellen innerhalb der faserigen Chordascheide im Bereiche der Wirbelanlagen zurückbleiben und so pathologische Chordareste darstellen. *Piraud* gibt eine Zusammenstellung über die bis jetzt publizierten Fälle solcher abnormer Persistenz von Chordagewebe im Innern von Wirbelkörpern. Fall von *Musgrove:* 15 : 12 mm großer Chordarest im Zentrum des 4. Lendenwirbels, umgeben von einer 2 mm dicken knorpeligen Hülle. *Chiari* beschreibt ein Chordom des 5. Halswirbels, dessen Ursprung er in einen zurückgebliebenen Chordarest im Wirbel verlegt. *Kirchberg* und *Marchand* beschreiben ein Chordaknötchen in einem knorpelig gebliebenen Wirbel eines «rachitischen» Neugeborenen. *Linck* und *Warstat* sind die einzigen, die beim menschlichen Embryo ausgedehnte Knospen und Divertikel der Notochorda außerhalb der Pharynxgegend festgestellt haben. Sie beschreiben an vier Embryonen von 4 bis 5 cm Länge in der Lumbosacralgegend Knospen der Chorda, die teils dorsal, teils ventral, mehr oder weniger unregelmäßig und verzweigt von ihr ausgehen, entweder die Intervertebralscheiben oder die Wirbelkörper durchziehen und so teils bis in das perivertebrale Bindegewebe reichen. *Cappell* hat ebenfalls bei einem 21 mm langen menschlichen Embryo in der Lumbalgegend einige unregelmäßige, ventrale oder laterale, seltener dorsale Knospen entdeckt, doch erreichte keine die Wirbeloberfläche. Die Angaben von *Linck* und *Warstat* sowie von *Cappell* müssen seltene Vorkommnisse sein, da sie von *Piraud* und *Peyron*, von *Grind* und *Augier* nicht bestätigt werden konnten. Die ausgedehnten Untersuchungen *Schmorls* über die Intervertebralscheiben von 3000 Wirbelsäulen Erwachsener ergaben 9 Fälle von Chordaresten: Bei einer 26jährigen Frau im hinteren Teil des 10. Thoracalwirbels 5 : 6 mm großes Knötchen, hinten im Zusammenhang mit der Corticalis und dem Lig. long. post., von gleichem Bau wie der Nucleus pulposus, ein Gemisch von Knorpel- und Chordazellen. Je ein ähnliches Knötchen, die dorsale Corticalis erreichend, fand sich in je einem Falle im 5., im 9. und im 10. Thoracalwirbel, jeweils im hinteren Teile des Wirbelkörpers. Ein kirschgroßer Chordarest wurde in einem weiteren Falle hinten seitlich im 1. Lendenwirbelkörper gefunden, der zwischen Körper und Querfortsatz in direktem Zusammenhang

mit dem Fettgewebe der Umgebung zu stehen schien. In zwei weiteren Fällen war je ein kleines, durchscheinendes, halberbsengroßes Knötchen ebenfalls im hintern Teil eines Wirbelkörpers lokalisiert. Die beiden letzten Fälle zeigten einen Chordarest im hintern Teil des Wirbelkörpers, in Kontakt mit dem Lig. long. post., einmal im 2. Thoracalwirbel, weiter im 1. Lendenwirbel. Diese von *Schmorl* beschriebenen Knötchen sind im allgemeinen gleich wie der Nucleus pulposus aus einem Gemisch von Knorpel- und Chordazellen aufgebaut, doch stehen sie mit dem nächsten Nucleus pulposus nicht in Verbindung, im Gegensatz zu den ebenfalls von *Schmorl* beschriebenen Nucleus pulposus-Hernien. Die oft dorsale Lage im Wirbelkörper ist nach *Piraud* mit der U-förmigen, nach dorsal offenen Anlage des Wirbelkörpers bei den Säugetieren zu erklären, die zu Absprengungen in dieser Richtung disponiert. Das U wird erst sekundär durch die beiden dorsalen Intercalaren geschlossen, wobei ein eventuell persistierender, medianer oder lateraler Spalt eine zufriedenstellende Erklärung für die abnormale Absprengung von Chordazellresten des vertebralen Chordateiles nach dorsal darstellt, bevor die Verknöcherung diese Zellreste ganz zum Verschwinden gebracht hat. Die Ergebnisse *Schmorls* sind den andern erwähnten Funden von Chordaresten bedeutend überlegen, da sie an einem sehr großen Material bei Erwachsenen erhalten wurden.

Die Rückbildung des vorderen Endes der Chorda ist bedeutend komplizierter. Nach *Piraud* tritt das vordere Chordaende weder mit der Rachenmembran, noch mit der Rathkeschen Tasche oder mit der Hypophysenanlage in Zusammenhang. Es wird in ein vorderes, mittleres und hinteres Schädelbasissegment und ein Occipitalsegment untergeteilt. Das vordere Segment verläuft in einen knorpeligen, blindendigenden Kanal vom Epipharynx schräg cranial- und dorsalwärts in der Schädelbasis bis in die Nähe der hinteren Wand der Hypophysenloge. Es reicht erst bis wenig unter die Clivusoberfläche, wird aber nachher durch die Knochenverdickung dieser Gegend nach ventral gedrängt. Es bildet in der Gegend der Grenze zwischen vorderem und mittlerem Drittel des Clivus Blumenbachii eine den Intervertebralabschnitten analoge Anschwellung, hie und da auch einige Knospen im vordersten Teil. Das mittlere Segment verläuft mit nach ventral konvexer Wölbung im retropharyngealen Gewebe und bildet die Verbindung des vorderen und hinteren, im Schädelbasisknorpel verlaufenden Segmentes. An verschiedenen Stellen tritt es mit der Pharynxwand in Verbindung und führt hie und da hier zu Taschenbildungen (Recessus). Das hintere Schädelbasissegment durchbohrt in einem knorpeligen Kanal vom pharyngealen Gewebe ausgehend, caudal- und dorsalwärts verlaufend, die Schädelbasis. Es zeigt eine An-

schwellung in der Gegend der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Drittel des Clivus Blumenbachii. Im hintern Teil liegt es eine gewisse Strecke lang ganz dorsal auf der Clivusoberfläche, wo es oft eine dick anschwellende Knospe aufweist. Schließlich geht das hintere Segment, oft nur in Form des faserigen Scheidenstranges, der kleinere Chordaelemente enthalten kann, ins Ligamentum apicis dentis über. Das Occipitalsegment schließt sich caudal an die hinterste auf dem Clivus liegende Partie des hinteren basilären Chordasegmentes an. Im Gebiet des Ligamentum apicis dentis bleiben im caudalen Teile von der Chorda nur einige Reste, eingehüllt in eine mukoide Scheide. Dort tritt das Occipitalsegment näher der dorsalen als der ventralen Fläche in den Knorpelkanal des Zahns des Epistropheus ein und bildet so den Übergang in den vertebralen Chordaabschnitt.

Im Bereiche des vorderen Endes der Chorda (Schädelbasis- und Occipitalsegmente) gibt es keine physiologischen Chordareste wie die Nuclei pulposi der Wirbelsäule. Doch sind hier Prädilektionsstellen für pathologische Überreste der Chorda bekannt. Beim Embryo finden sich am cranialen Ende der Chorda oft abnorm persistierende Reste, die zum Teil unregelmäßige Haufen bilden, hie und da wuchern, in früheren Stadien teils den Knorpel überragen und bis an die Meningen reichen, später jedoch meist durch eine Knorpelschicht von ihnen getrennt sind. Vom mittleren Segmente finden sich nach dem 5. Fötalmonat keine Reste mehr im pharyngealen Gewebe. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß solche Reste einmal länger persistieren und möglicherweise den Ausgangspunkt pharyngealer Chordome bilden können. Im hintern Segment findet sich eine kleine embryonale Ecchordosenbildung am Clivus, unmittelbar vor dem Eintritt der Chorda in das Basioccipitale, die jedoch im Gegensatz zu den Wucherungen des vorderen Segmentes später zu verschwinden scheint, da die gutartigen Chordome (Ecchordosen) nie so tief am Clivus liegen. Im Bereiche des Occipitalsegmentes sind von *Müller* sowohl im Zahn des Epistropheus wie im Ligamentum apicis dentis beim Embryo Chordareste festgestellt worden.

Diesen Befunden über craniale Chordareste beim Embryo stehen jedoch keine Untersuchungen über die Schädelbasis beim Erwachsenen gegenüber, wie sie für die Wirbelsäule von *Schmorl* ausgeführt worden sind. Die einzigen beim Erwachsenen bekannten Chordareste sind die gutartigen Chordome oder Ecchordosen des Clivus Blumenbachii, die örtlich den embryonalen Resten des vorderen Schädelbasissegmentes entsprechen. Es ist trotzdem anzunehmen, daß abnorm persistierende Reste des mittleren und hinteren wie des Occipitalsegmentes die Keime darstellen, aus denen später die bösartigen Chordome dieser Regionen entstehen.

An das vordere Chordaende grenzt beim Embryo die Prochordalplatte, die histologisch nicht immer scharf von der Chorda selbst abzugrenzen ist. Teile von ihr werden deshalb auch von gewissen Autoren zur Chorda gerechnet, weshalb zum Beispiel *Coenen* noch von einem vorderen absteigenden Schenkel der cranialen Chordaschleife redet. Der hintere Schenkel besteht nach *Coenen* aus den oben beschriebenen basilären und Occipitalsegmenten. Der genannte vordere Schenkel soll von der Hypophysenanlage nach vorne unten bis zur Rachenmembran reichen. Persistierende Reste dieses Chordateiles werden als die Anlagen für die seltenen Fälle von Chordomen im Bereiche der Hypophyse, der Kiefer und der Tonsille angesehen. *Piraud* und einige andere Autoren weisen jedoch das Bestehen eines absteigenden Schenkels der cranialen Chordaschleife zurück. Sie sehen die hypophysären Chordome als Einwucherungen aus Resten des vorderen basilären Segmentes an und bezweifeln die Echtheit der auf den Kiefern und in einem Tonsillenbett beschriebenen Chordome.

Am hinteren Chordaende bleiben nach *Piraud* normalerweise nur Chordareste übrig, wenn keine Verknöcherung der Intervertebralscheiben erfolgt. Häufiger als zwischen Sacrum und Coccyx fehlt die Verknöcherung der Intervertebralscheibe zwischen dem ersten und zweiten Coccygealwirbel. Das Bestehen eines solchen Gelenkes spielt nach *Piraud* für die Frage der traumatischen Entstehung sacrococcygealer Chordome eine gewisse Rolle, da dabei leichter eine Schädigung von Chordaresten stattfinden kann, als wenn diese im Knochen fest eingeschlossen wären. Weiter hat *Schwabe* in den Bandscheiben erhalten gebliebene Reste blasiger Chordazellen beschrieben. Diese Chordazellen bleiben bis ins 5. Jahrzehnt ohne Knorpelzellen in einer scharf begrenzten Höhle liegen, ohne daß sich ein Nucleus pulposus bildet. Auf die Knospenbildungen der Chorda im lumbosacralen Teil der Wirbelsäule, die von *Linck* und *Warstat* beim Embryo nachgewiesen wurden, ist schon bei der Besprechung der vertebralen Chordareste hingewiesen worden. Da am caudalen Ende der Wirbelsäule sekundär eine Rückbildung der Zahl der Wirbelanlagen erfolgt, muß in den letzten Zwischenwirbelscheiben relativ viel Chordamaterial eingeschlossen werden, so daß anzunehmen ist, daß relativ häufig abnorme Reste von Chordagewebe, sei es im Innern der letzten Coccygealwirbel, sei es an der Spitze oder an der dorsalen oder ventralen Fläche des Coccyx, bestehen bleiben. In einzelnen Fällen sind beim Embryo solche Reste gefunden worden. Größere histologische Reihenuntersuchungen sind aber auch für diese Stelle, speziell beim Erwachsenen, nicht ausgeführt worden.

Aus dieser kurzen Zusammenfassung über die persistierenden Reste der embryonalen Chorda dorsalis läßt sich die Lokalisation

der Chordome leicht verstehen. Die einzige Ausnahme bilden die vor der Hypophysenloge gelegenen Chordome, die aber von manchen Autoren in ihrer Echtheit bezweifelt werden.

Daß auch in Teratomen Chordagewebe gefunden wurde (beschrieben von *Hennig* in einem Steißteratom eines Neugeborenen und von *Kon* in einem Teratom der Hypophysengegend bei einem 37jährigen Manne), ist nicht erstaunlich, eher die Tatsache, daß dies nicht häufiger vorkommen soll.

Coenen teilt die Chordome rein topographisch ein in craniale, vertebrale und caudale Formen. Die cranialen gruppiert er weiter in gut- und bösartige Clivuschordome, hypophysäre, nasopharyngeale und dentale Chordome. Von den Chordageschwülsten können nur die von den Angelsachsen als Ecchordosen bezeichneten Clivustumoren als gutartig angesehen werden. Es handelt sich dabei immer um zufällige Sektionsbefunde. Jedes Chordom, das klinisch Symptome macht, ist als bösartig zu bezeichnen. Es ist lange Zeit versucht worden, die Gut- oder Bösartigkeit von Chordomen histologisch zu bestimmen. Als Zeichen für die Bösartigkeit wurden destruierendes Wachstum mit lakunärer Resorption des Knochens, Infiltration der Pia, des Gehirns, von Muskulatur und Bindegewebe, Einwucherungen von Tumorzellen in Venen und Lymphgefäße, Polymorphie und Atypie der Geschwulstzellen, Auftreten von Mitosen, reichlicher Glycogen- und Schleimgehalt angegeben. Andere Autoren betonten vor allem den mehr embryonalen Zellcharakter bei den bösartigen Chordomen, während die gutartigen mehr das Bild des voll differenzierten, blasigen Chordagewebes darstellen sollten. Doch ist es nicht einmal gelungen, immer einen sicheren histologischen Unterschied zwischen Ecchordosen und klinisch manifesten Chordomen festzustellen. Bei einigen Ecchordosen des Clivus fand sich z. B. Infiltration der Pia. Anderseits zeigen die klinisch manifesten Chordome alle Übergänge zwischen histologisch anscheinend gutartigen und bösartigen Formen. Was die Chordome als bösartig charakterisiert, ist der klinische Verlauf: das Recidiv, das fast immer nach der Operation des Primärtumors auftritt, ferner das unaufhaltsame, wenn auch meist langsam fortschreitende Wachstum. Auf Grund des klinischen Verlaufes müssen deshalb alle Chordome (mit Ausnahme der Ecchordosen) als bösartig aufgefaßt werden. Es gibt auch hier wie bei den Carcinomen verschiedene Grade von Bösartigkeit. Im allgemeinen kann jedoch gesagt werden, daß der Stoffwechsel der Chordomzellen sehr klein (1. Atmungsversuche von überlebendem Chordomgewebe nach *Warburg*, 2. Anspruchslosigkeit von Chordomgewebskulturen hinsichtlich des Nährbodens), die Wachstumsgeschwindigkeit klein, die Mitosenbildung spärlich ist, daß Metastasen nur selten auftreten

und Kachexie meist fehlt. Die Häufigkeit des Recidivs muß wohl damit erklärt werden, daß jeweils operativ nicht alles Geschwulstgewebe entfernt wurde, was mit den innigen und schwer übersichtlichen Beziehungen zwischen Chordomgewebe und Knochenspongiosa zusammenhängt.

Die oben beschriebenen neuen Fälle benigner Clivuschordome zeigen gegenüber den früher beschriebenen Fällen keine Besonderheiten. Auffällig ist bei diesen nur, daß einerseits in 3 von 8 Fällen sich neben dem Chordom noch weitere Tumoren im Körper fanden, was auf eine allgemeine Disposition zu Tumorwachstum hinweist, anderseits das Bestehen von Mißbildungen in 2 Fällen, was ebenfalls auf die Entstehungsweise ein gewisses Licht wirft. Daß ein grundlegender Unterschied zwischen den meisten gut- und bösartigen Clivuschordomen besteht, zeigt schon der makroskopische Bau. Jede Ecchordose des Clivus hat ihre Wurzel in den Markräumen des Schädelbasisknochens. Die Wurzel steht mit einem meist dünnen Stiel mit dem polypartigen subduralen Teile des Tumors in Verbindung. An der Durchtrittsstelle des Stieles durch die Dura zeigt diese immer ein kleines, regelmäßiges Loch und ist nicht durch Tumorgewebe infiltriert oder zerstört. Im Gegensatz dazu wölben die bösartigen Clivuschordome die Dura mater meist vor sich her, nur in wenigen Fällen wird sie durch das Tumorgewebe infiltriert oder zerstört und durchbrochen. Schon daraus ergibt sich, daß sicher die meisten bösartigen Chordome der Schädelbasis nicht aus gutartigen entstehen, sondern wahrscheinlich direkt aus liegengebliebenen abnormen Chordaresten unmittelbar unter der Dura oder im Knochen. Schon *Coenen* weist darauf hin, daß bei den gutartigen Clivuschordomen oft noch andere kleine Mißbildungen am Clivus bestehen, kleine Exostosen, Ecchondrosen, zum Teil noch weitere kleine Chordareste. Wie man sich die Genese und die Bildung des Duraloches vorzustellen hat, dafür bestehen keine Anhaltspunkte. Im Gegensatz zur Auffassung *Lincks*, daß die Dura beim Wachstum der Ecchordose durchbrochen wird, scheint mir die Entstehung der Ecchordosenanlage vor oder spätestens gleichzeitig mit der Duraanlage viel wahrscheinlicher. Ich kann mir nicht vorstellen, wie ein gutartiges Gewebe mit geringer Wachstumstendenz die Dura durchbrechen soll, während die malignen Formen diese nur vor sich herstoßen. Viel eher scheint mir die Ecchordose ein früh verlagerter oder mindestens nicht rückgebildeter Teil des vorderen Chordaendes zu sein, der so lange wie der übrige Körper weiter wächst, die Duraentwicklung an dieser Stelle hindert und dann ohne weitere Wachstumstendenz auf der erreichten Größe stehen bleibt. Die bösartigen Clivuschordome dagegen würden aus kleinen, in den Markräumen des Clivus liegenden Chordaresten entstehen, die erst in ihrem Wachstum durch die

Umgebung behindert sind und später unter bestimmten Bedingungen zu wuchern beginnen.

Schon *Coenen* weist auf zwei verschiedene Wachstumsformen der bösartigen Clivuschordome hin: erstens mehr pilzförmige, kugelige, ins Schädelinnere wachsende Tumoren mit geringer Knocheninfiltration am Clivus, zweitens vor allem in die Schädelbasis einwuchernde, den Knochen zerstörende Formen. Die zweite Art wächst ganz diffus, regellos, dringt oft gegen Hypophyse, Foramen magnum, gegen die mittleren Schädelgruben oder den Rachen vor und zeigt damit bedeutend größere Bösartigkeit. Der oben beschriebene Fall des bösartigen Clivuschordoms ist zum ersten Typ zu zählen, doch ist die Infiltration der Hirnsubstanz dabei etwas ungewöhnlich und spricht für größere Bösartigkeit. Auch hier ist wieder auffällig das gleichzeitige Bestehen einer Mißbildung (Leistenhoden rechts).

Wenn *Coenen* weiter bei den cranialen bösartigen Chordomen hypophysäre und nasopharyngeale Formen neben Clivuschordomen unterscheidet, so handelt es sich dabei um eine klinische und nicht um eine pathologisch-anatomische Einteilung. Denn bei allen sezierten Fällen hypophysärer und nasopharyngealer Chordome fanden sich auch Zerstörungen am Clivus, so daß nicht gesagt werden kann, ob es sich bei den genannten Fällen um primär hypophysäre, respektive nasopharyngeale oder sekundär in diese Gegend eingewucherte, primär am Clivus lokalisierte Formen handelt. Bei der Sektion fortgeschrittener Fälle kann nie mit Sicherheit gesagt werden, wo der Ausgangspunkt der Geschwulst lag, und auch histologisch kann dies nicht bestimmt werden. Das eben Gesagte gilt auch für die beiden Fälle dentaler Chordome (*Fischer, Herrmann*), die ihren Ursprung von Chordaresten im Zahn des Epistropheus oder im Ligamentum apicis dentis nehmen sollen. Der in dieser Arbeit als erster beschriebene Fall kann nicht zu den dentalen Formen gerechnet werden, da mikroskopisch der Zahn des Epistropheus vollkommen frei von Tumorgewebe ist. Der Ausgangspunkt ist im Körper des Epistropheus zu suchen, weshalb dieser Fall bei den vertebralen Chordomen besprochen wird.

Was endlich die cranialen Chordome mit außerordentlichem Sitz betrifft, so möchte ich mich nicht in eine Besprechung einlassen, da weder ihre Echtheit noch die vordere Begrenzung der Chorda sichersteht.

Die vertebralen Chordome sind von einigen Autoren noch in ventrale und dorsale Formen eingeteilt worden, doch ist dies lediglich der Ausdruck der mehr nach vorne oder hinten erfolgten

Wucherung des Geschwulstgewebes, gestattet aber nicht auf die Lage der Chordareste zu schließen. Der Hauptstreit dreht sich hier um die Frage, ob die vertebralen Chordome nur aus pathologischen oder auch aus den physiologischen Resten, den Nuclei pulposi, entstehen, doch kann dies nicht mit Sicherheit festgestellt werden. In einigen Fällen konnte der Nachweis der Entstehung aus pathologischen Resten sichergestellt werden, da die Intervertebralscheiben vollständig intakt waren, während das Chordomgewebe nur von den Wirbelkörpern aus in die Umgebung gewuchert war. Ein sicherer Ausgang von einer Zwischenwirbelscheibe ist nicht bekannt, da in jedem Falle auch Wirbelkörper vom Geschwulstgewebe ergriffen waren. Auch der Versuch *Ribberts*, durch Anstechen von Zwischenwirbelscheiben der Lendenwirbelsäule eines Kaninchens ein Chordom zu erzeugen, führte wohl zu einer regenerativen Wucherung des Chordagewebes des angestochenen Nucleus pulposus, doch ging diese Wucherung nach 3 Monaten wieder spontan zurück, was gegen die echte Geschwulstnatur spricht. Ich möchte daher behaupten, daß sicher die überwiegende *Mehrzahl der Chordome aus pathologischen Chordaresten entsteht*, was für die später zu behandelnde Frage der traumatischen Entstehung von Bedeutung ist. Die gleiche Ansicht vertritt übrigens auch *Güthert* in seiner zusammenfassenden Arbeit über vertebrale Chordome. Es ist überdies schwer einzusehen, wie ein Gewebe wie das der Nuclei pulposi noch eine starke Regenerationskraft haben soll. Gerade der erste in dieser Arbeit beschriebene Fall eines Chordoms des Epistropheus zeigt eine intakte Intervertebralscheibe zwischen 2. und 3. Halswirbel. Es kann also nicht vom Nucleus pulposus-Gewebe ausgegangen sein. Wichtig erscheint mir auch wieder bei diesem Falle das gleichzeitige Bestehen von Mißbildungen im Bereiche des Schädels (starke Asymmetrie des Schädels, Bestehen von Schaltknochen), was wieder auf die enge Beziehung zwischen Mißbildungen und Persistenz abnormer Chordareste hinweist. Dazu fand sich beim gleichen Falle noch ein Markfibrom der linken Niere.

Die Gruppierung der caudalen (sacrococcygealen) Chardome von *Coenen* in zentrale, ante- und retrosacrale Formen entspricht ebenfalls nur den klinischen Bildern. Auf die ursprüngliche Lage der Chordareste, die die Anlage für die Chordome bilden, darf daraus nicht immer geschlossen werden. Die meisten sacrococcygealen Chordome wachsen zudem mehr oder weniger gleichzeitig nach hinten unter die Haut der Kreuzsteißbeingegend und nach vorne gegen das Rectum, so daß eine Unterscheidung in ante- und retrosacrale Chordome zur Zeit der Diagnosestellung oft sehr willkürlich ist. Aus den gleichen Gründen kann auch bei Sektionen die ursprüngliche Lage der Chordareste nicht mehr ermittelt werden,

so daß nicht gesagt werden kann, ob die Chordome aus Resten inner- oder außerhalb des Knochens entstanden sind, was eventuell für die traumatische Entstehung von Bedeutung sein könnte. Ob es rein enterale Fälle von Chordomen (in der Wand des Rectums oder des Sigmoids gelegen) ohne Knochenbeteiligung gibt, wie gewisse Autoren angeben, scheint mir etwas fraglich. Der erste von *Lewis* beschriebene Fall ist histologisch zu wenig typisch, um sicher als Chordom zu gelten. *Albert* beschreibt einen Fall von Chordom in der Wand des Rectums nach Trauma, doch fehlt dafür der bestätigende autoptische Befund. Ein neuerer, von *Hiram* und *Stone* publizierter Fall wurde nicht seziert, die enterale Natur ist deshalb auch nicht über jeden Zweifel erhaben. Die Topographie abnormer Chordareste würde jedoch an sich nicht gegen die Möglichkeit einer solchen Lokalisation sprechen. Die vier anfangs von mir beschriebenen Fälle von sacrococcygealen Chordomen zeigen außer dem abweichenden, bereits besprochenen histologischen Bau eines Falles gegenüber den zahlreichen publizierten Fällen keine Besonderheiten.

Vergleicht man die Häufigkeit der verschiedenen Lokalisationen aller Chordome, so fällt sofort die relative Seltenheit der vertebralen Formen auf, während an beiden Chordaenden diese Tumoren sich bedeutend öfter finden. Weitaus am häufigsten sind die Ecchordosen des Clivus. *Ribbert* hat in Serienuntersuchungen auf 100 Sektionen zwei solche Tumoren gefunden, doch sieht er diesen Prozentsatz selbst auch als etwas hoch an. Wegen der Einfachheit des Baues und der Häufigkeit werden diese Fälle meist nicht mehr veröffentlicht. Alle bösartigen Formen sind bedeutend seltener und werden wohl mit wenigen Ausnahmen publiziert. Man erhält deshalb aus der Anzahl der in der Literatur beschriebenen Chordome ungefähr das richtige Verhältnis für die Häufigkeit der einzelnen Lokalisationen. Neben 33 vertebralen Chordomen konnte ich 90 bösartige craniale und 125 caudale zusammenstellen. Die größere Häufigkeit an den Chordaenden ist zweifellos auf die kompliziertere Rückbildung der Chorda in diesen Regionen und damit auf die häufigere Persistenz von Chordazellresten zurückzuführen.

Was in der Anamnese der sacrococcygealen Fälle auffällt, ist die Häufigkeit der Angabe eines Traumas. Auch in den vier oben von mir beschriebenen Fällen findet sich dreimal ein Trauma in der Vorgeschichte. Um diese Frage etwas abzuklären, möchte ich erst eine Zusammenstellung aller bisher bekannten Fälle mit einem Trauma in der Anamnese geben.

2. Teil.

Chordome mit anamnestischem Trauma.

Folgender Fall war Gegenstand des eingangs erwähnten Gutachtens und hat Anlaß zu diesem Teile der Arbeit gegeben.

Eigener Fall: 25jähriger Mann. Ende März 1935 mit leerer Kiste auf Holztreppe gestürzt. Ärztlich am 4. Tage nach Unfall über dem Kreuz- und Steißbein eine Spur (soupçon) Schwellung und Druckempfindlichkeit festgestellt. Nach 5 Tagen Behandlung wieder 100% arbeitsfähig. Seither bis zum zweiten Unfall beschwerdefrei. Ende Dezember 1938 Schubkarren, mit Schnee gefüllt, brüsk nach hinten gezogen, um ihn in Bewegung zu bringen. In diesem Augenblicke Ausrutschen mit den Schuhen nach vorne und Fall mit dem Gesäß auf den hartgestampften Schnee. Augenblicklich sehr heftiger Schmerz, so daß sich Patient nicht selbst erheben und nur mit großer Mühe die Poliklinik aufsuchen konnte. Ärztlich geprüfter Lokalbefund: Keine sicheren Unfallzeichen, kein Hämatom, starke Schmerzen bei Palpation der Sacroiliacalgegend. Nach dem Trauma 15 Tage lang vollständig arbeitsunfähig, darauf vollkommen geheilt aus Behandlung entlassen. Danach einige Monate beschwerdefrei. Allmählich traten erst morgens langsam zunehmende Schmerzen in der gleichen Gegend auf, die zuletzt den Schlaf beeinträchtigten. Anfangs 1940 wegen Rückfallmeldung nochmals ärztlich untersucht, kein objektiver Befund. Juni 1940 Beschwerden so stark, daß Arzt konsultiert wurde, der ihn wegen röntgenologisch festgestelltem malignem Tumor des Kreuzbeins ins Spital einweist. Status: Harte, druckempfindliche Schwellung am Kreuzbein. Rectal apfelgroßer Tumor in der Kreuzbeinwölbung palpabel. Operation. Geheilt entlassen. Januar 1941 stichartige Beschwerden in der Operationsgegend, deshalb Röntgenbestrahlung. Seither hie und da noch kleine Stiche in der Sacroiliacalgegend, im August 1941 weder klinisch noch röntgenologisch Zeichen für Recidiv zu erheben.

Mikroskopisch: Das Tumorgewebe ist durch schmale bis breite Septen in kleine und größere Läppchen zerlegt. Die Läppchen bestehen aus schmalen bis mittelbreiten, netzartig anastomosierenden Strängen oder kleinen Nestern von mittelgroßen bis großen, scharf begrenzten Zellen, die durch eine schwach basophile homogene oder faserige Zwischensubstanz voneinander getrennt werden. Zellen polyedrisch, rundlich oder länglich. Protoplasma teils ziemlich dunkel, teils hell, sehr oft, besonders in den größeren Zellen, von vielen kleinen, zum Teil auch größeren oder einer einzigen großen Vacuole durchsetzt. Kerne meist rundlich, mäßig chromatinreich, hie und da mit Nucleolus. Stellenweise kleine Vacuolen in den Kernen. Hie und da große, mehrkernige Zellen, zum Teil unregelmäßig geformt, mit großen, dunklen, unregelmäßigen Kernen. Keine Mitosen. In manchen Läppchen ist das Tumorgewebe auch in die Septen eingedrungen. Reichlich Blutungen, oft größere Lymphocytenhaufen oder mehr diffuse Durchsetzung mit neutrophilen Leucocyten in den dünnwandige Gefäße führenden Bindegewebssepten. Im Knochenmark findet sich stellenweise ebenfalls Tumorgewebe. An den einen Stellen grenzen die Läppchen unmittelbar an die Knochenbälkchen an, die von ihm nur durch ein dünnes Endosthäutchen getrennt sind. An andern Stellen liegt zwischen Bälkchen und Tumorgewebe noch mäßig viel fibröses, von vielen Lymphocyten durchsetztes Mark. Hier zeigen die Knochenbälkchen teils ziemlich breite osteoide Säume, teils zahlreiche Osteoplasten und einige Osteoclasten.

Diagnose: *Malignes sacrococcygeales Chordom.*

Bei der Durchsicht der gesamten Literatur fand ich in der Vorgeschichte von 90 bösartigen cranialen Chordomen in 5 Fällen, von 33 vertebralen Chordomen in 6 Fällen und von 124 sacrococcygealen Chordomen in 42 Fällen die Angabe eines Traumas. Es handelt sich um folgende Fälle:

Craniale Chordome nach Trauma.

1. *Adson, Kernohan und Woltmann:* 8jähriger Knabe. Vor 6 Monaten auf dem Eise gefallen, wobei er hart mit dem Hinterhaupt aufschlug. 3 Monate später Erbrechen, meist morgens, hie und da Hinterhauptsschmerzen. Weitere 2 Monate darauf undeutliche Sprache, unsicheres Gehen, Gaumensegellähmung. Bei Spitaleintritt außerdem deutliche doppelseitige Stauungspapillen, rechter Teil der Zunge fast vollkommen gelähmt, atrophisch, fibrilläre Zuckungen aufweisend. Operation: Extraduraler Tumor vorne und rechts von Pons und Medulla gelegen, ins Foramen magnum reichend. Radikale Entfernung unmöglich. Röntgenbestrahlung. Tod 3 Wochen nach Operation infolge Pneumonie. Sektion: Ausgangspunkt des Tumors ist die Synchondrosis sphenooccipitalis und der caudal von ihr gelegene Teil des Os occipitale. Mikroskopisch: Chordom.

2. *Argaud, Corse und Calmette:* 3jähriges Kind. Nach Angabe der Eltern Kontusion des Kopfes, kurze Zeit später Auftreten von einseitigem Exophthalmus, der in den folgenden 2 Jahren allmählich zunimmt. Dann Operation eines rundlichen Tumors in der Augenhöhle, der mit einem dünnen Stiel mit dem Sphenoidalspalt des Orbitaldaches in Verbindung steht. Keine weiteren Angaben. Histologisch: Chordom.

3. *Gutierrez und Monserrat:* 19jährige Frau. Nach heftigem Kopftrauma bleiben während 9 Monaten anfallsweise auftretende Hinterkopfschmerzen zurück. Die histologische Untersuchung des festgestellten retropharyngealen, weichen, schmerzlosen Tumors ergibt Chordom. Röntgenologisch keine Zerstörung der Schädelbasis. Keine weiteren Angaben.

4. *Haß:* 59jähriger Mann. 9 Jahre vor Spitaleintritt Schlag auf den Schädel, von kurzer Bewußtlosigkeit gefolgt. 8 Jahre später Beginn schwerer occipitaler Kopfschmerzen, die gegen den Scheitel ausstrahlen. Kurze Zeit später Auftreten leichter Sprach- und Schluckstörungen. Damals leichte Atrophie und Lähmung der innern Zungenmuskeln. Kurze Zeit vor Spitalaufnahme sieht Patient doppelt, die Sprach- und Schluckstörungen nehmen zu, Eintreten von plötzlichem Erbrechen und einer Gaumensegellähmung. Bei der Spitalaufnahme außer den genannten Symptomen Nystagmus, Herabsetzung der Corneasensibilität, der Geschmacksempfindung, der Hörschärfe links, ferner starke Heiserkeit, Fehlen des Würgreflexes, allgemeine Schwäche und Atrophie der Skelettmuskulatur. Ein Monat nach Spitaleintritt Schwindel, stärkere Abnahme der Hörschärfe links, Gefühllosigkeit der linken Halsseite. Wenige Tage später klonische Krämpfe der rechten Körperseite und Tod. Sektion: Vom Boden der hintern Schädelgrube, unmittelbar vorn vom Foramen magnum entspringender extraduraler Tumor, der sich in die Schädelhöhle hineinwölbt. Ventral buchtet der Tumor die Wand des Epipharynx leicht vor, ohne in die Muskulatur einzudringen. Histologisch: Chordom.

5. *Stanton:* Craniales Chordom 4 Jahre nach Schlag auf Kopf aufgetreten. Weitere Angaben nicht erhältlich.

1. *Bruce und Mekie:* 44jährige Frau. Anamnestisch Schlag auf Lendenwirbelsäule, nur von geringen Schmerzen gefolgt. Seither keine Beschwerden mehr. Später allmähliches Auftreten von Schmerzen in der Steißbeinregion, hie und da Krampfanfälle im linken Bein. Ein Jahr später Schwäche- und Kraftverlust in beiden Beinen, dann mehr und mehr zunehmende lanzinierende Schmerzen und Steifigkeit, ferner Sensibilitätsausfälle. Bei Spitaleintritt steinharter Tumor über der untern Lendenwirbelsäule, nicht mit der Haut verwachsen. Vollständige schlaffe Lähmung der Beine. Röntgenologisch 4. Lendenwirbelkörper an beiden Seiten zerstört, ebenfalls die Processus articulares und der Processus spinosus. Keine Angaben über weiteren Verlauf. Histologisch: Chordom.

2. *Fletcher, Woltman und Adson:* 25jährige Hausfrau (Fall IV). Als 13jähriges Mädchen Sturz auf dem Eise. 4 bis 5 Jahre lang nachher noch Schmerzen in der Steißbeingegend. Vor 2 Jahren, während der drei letzten Schwangerschaftsmonate, Auftreten von Schmerzen in der rechten Hüfte und am vorderen rechten Tibiakamm. Allmähliches Zunehmen der dumpfen, bohrenden Schmerzen, mit Ausbreitung in die Lendenregion und entlang dem rechten Ischiadicus. Seit 2 Monaten Incontinentia urinae et alvi und allmähliches Anschwellen beider Beine. Bei Spitaleintritt Steifigkeit der Lendenwirbelsäule, Patellar- und Achillessehnenreflexe, ebenso Analreflex negativ. Operation: Partielle Entfernung des Tumors, der Knochen und Muskeln im Bereiche des 2. Lumbal- bis 1. Sacralwirbels infiltriert. 2 Jahre später wieder Eintritt, da seit 2 Monaten Schmerzen, diesmal entlang linkem Ischiadicus, auftraten. Röntgenbestrahlung. Tod 2 Jahre später. Mikroskopisch: Chordom.

3. *Harbitz:* 38jähriger Mann. Mit 18 Jahren allmählich zunehmende Schluckbeschwerden, später Schmerzen in den rechten Halsmuskeln bei Kopfbewegungen und Abnahme der Hörschärfe. 4 Jahre darauf Excision eines apfelgroßen, an der hintern obern Pharynxwand sitzenden, fest mit der Wirbelsäule verwachsenen Tumors. 13 Jahre nach Operation Schlag gegen rechte Schulter. Sofort nachher erneute Halsschmerzen, Sensibilitätsstörungen und Parese der rechten Halsgegend. 2 Jahre nach Unfall wird ein retropharyngealer Tumor festgestellt, der von der Höhe der rechten Tonsille bis zur Plica glosso-epiglottica reicht. Tod ein Jahr später. Die Autopsie ergibt einen mandarinengroßen Tumor in der Höhe des 2. bis 4. Halswirbelkörpers, der den Knochen ausgehöhlt hat. Mikroskopisch: Chordom.

4. *Mabrey:* 42jähriger Mann. Vor 15 Jahren Verletzung der Wirbelsäule, deswegen eine Woche im Bett. 13 Jahre später heftige Schmerzen im Rücken, beiden Hüften und Beinen mit zunehmendem Schwächegefühl in beiden Beinen. 2 Jahre später bei Spitalaufnahme erscheinen die unterhalb des Beckengürtels gelegenen Muskeln atrophisch. Die Patellarreflexe sind fast erloschen. Die Laminektomie ergab Kompression der Cauda equina durch einen subduralen, gelatinösen Tumor, der vom Körper des 3. Lendenwirbels ausging und zum Teil auch den Wirbelbogen infiltrierte. Möglichst vollständige Entfernung des Tumors. Röntgennachbestrahlung. Besserung in den nächsten Monaten, über weiteren Verlauf nichts bekannt. Mikroskopisch: Chordom.

5. *Thomas und Villandre:* 58jährige Frau. 3 Tage nach Trauma der Halswirbelsäule Motilitätsstörungen der rechten Hand, ein Monat später etwas ausgedehntere Lähmungserscheinungen. Trotz Immobilisierung Zunahme der Beschwerden. 8 Monate nach Trauma Quadriplegie, prädominierend an den obern Extremitäten, ferner leichte Sphincterstörungen. Röntgenaufnahme ergibt Lipio-

dolstop in der Höhe des 4. Halswirbels. Operative Entfernung der Tumormassen von fast vollständigem Verschwinden der Schmerzen gefolgt. Keine weiteren Angaben über den Verlauf. Histologisch: Chordom.

6. *Yoyce:* 46jähriger Mann. Auf den Nacken und die rechte Schulter fällt ein Sack. 3 Monate später spastische Halbseitenlähmung, bis zum Schultergürtel reichend. Die Operation ergibt Tumormassen zwischen Dura und 2. Halswirbelkörper, die entfernt werden. 14 Monate später erneute Lähmungserscheinungen im Bereiche des Schultergürtels. Erneute operative Entfernung der Tumormasse, die die Hinterflächen der ersten bis vierten Halswirbelkörper arrodiert und Teile der dazugehörigen Bogen zerstört hat. Keine weiteren Angaben.

Sacrococcygeale Chordome nach Trauma.

1. *Albert:* 26jähriger Mann. Eisenbahnunfall mit Quetschung des Steißbeines. Seither in dieser Gegend dumpfer, nagender Schmerz, durch Anwesenheit von Kotballen im Rectum vermehrt. 9 Wochen später Beschwerden bei Defäkation, blutiger Stuhl, schwere Kreuz-Steißbeinschmerzen. — In der Ampulla recti Tumor in der Hinterwand, ohne Zusammenhang mit dem Knochen. Excision. 4 Monate später Amputatio recti infolge unbeweglichen ringförmigen Recidivs. Abermaliges Recidiv nach 5 Monaten, mit Ileus. Colostomie. 3 Monate später Tod. Mikroskopisch: malignes Chordom.

2. *Andler:* 50jähriger Mann. Sturz auf Steißbeingegend, darauf 6 Jahre lang stetig zunehmende Clunealneuralgien in der linken Kreuzbein- und Gesäßgegend. Im letzten Vierteljahre Auftreten von Obstipation und eines Tumors. Flache, retrosacrale, höckerige Auftreibung des Kreuzbeins im Bereiche des 2. bis 5. Dornfortsatzes, antesacral apfelgroßer, dem Sacrum breit aufsitzender, höckeriger, sehr druckempfindlicher Tumor. Keine Kachexie. Partielle Resektion. Nachfolgende Röntgenbestrahlung. 4 Monate später wieder Wurzelschmerzen, Retentio urinae, dann Ischuria paradoxa. Rasches Tumorwachstum, bald darauf Tod an Pyelonephritis. Histologisch: Chordom.

3. *Andler und Schminke:* 45jähriger Mann. Schwerer Sturz aufs Kreuz. 6 Monate später drückende Schmerzen in der Kreuz-Steißbeingegend, 3 Monate darauf dort allmählich wachsende Geschwulst. Nach 4 Jahren Resektion des Tumors samt Steißbein. Schon ein Jahr später wiederum heftige intermittierende Schmerzen mit Ausstrahlung in Gesäßgegend und linkes Bein. Kreuzbein diffus von einem Tumor vorgetrieben, Oberfläche durch zahlreiche prallelastische Höcker gebuckelt. Operation: Partielle Excision. Nachfolgende Röntgenbestrahlung mit teilweisem Rückgang des Tumors und der Schmerzen. Mikroskopisch: Malignes Chordom.

4. *Argaud und Clermont:* 48jährige Frau. Mit einer Last auf dem Kopfe Sturz mit Aufschlagen der Kreuzbeingegend. Die vom Sturze herrührenden Schmerzen bleiben bestehen, ferner stellt sich mehr und mehr zunehmende Obstipation ein. 3 Monate darauf antesacraler, mit dem Knochen verwachsener, orangengroßer, fester, nicht druckempfindlicher Tumor, über dem das Rectum frei verschieblich ist. Partielle operative Entfernung, Radiumtherapie. Weiterer Verlauf unbekannt. Histologisch: Chordom.

5. *Bérard, Dunet und Peyron:* 22jähriger Mann. Von einer Leiter aus 2 m Höhe auf Rücken und Kreuzbein gefallen. In den folgenden 14 Tagen heftige Schmerzen in der Kreuzbeinregion, die das Gehen erschweren. Nach 2 Wochen bedeutende Besserung, Schmerzen nur noch nach langen Märschen. 10 Monate

später Dysurie, Pollakisurie, die ein Monat später in Incontentia urinae übergehen. Nach einigen weiteren Monaten knolliger Tumor in der Sacralgegend, Obstipation und lanzinierende Schmerzen in den Beinen. Exstirpation des in Blase und Rectum eingewucherten, handtellergroßen Tumors des Kreuzbeins. Nach einigen Wochen großes, lokales Recidiv, Kachexie. Tod im Collaps nach Recidivoperation. Mikroskopisch: Malignes Chordom.

6. *Braitenberg:* 65jähriger Mann. Vor 4 Jahren Sturz auf Steißbein. 1 Jahr später Wiederauftreten von Schmerzen in der Steißbeingegend. Seit 2 Jahren soll ein Knoten in dieser Gegend bemerkt worden sein. Operation des unter der Haut sitzenden, gut kastaniengroßen Tumors, der fest mit dem Kreuzbein verwachsen ist, und Auskratzung des Knochens. Tod 3 Jahre später infolge Diabetes mellitus. Histologisch: Malignes Chordom.

7. *Bustos:* Alter und Geschlecht unbekannt. Zweimal kurz hintereinander Sturz auf linke Hüfte, wo sich in der Folge ein Tumor in der Größe eines Straußeneies entwickelte. Keine näheren Angaben.

8. *Cazzamati:* 45jähriger Mann. 1918 im Weltkrieg Steinschlag auf Kreuzbeingegend. 16 Jahre später allmählicher Beginn brennender Schmerzen in der genannten Region. Die Beschwerden sind nachts jeweils am stärksten, zu ihnen gesellen sich Dysurie, Obstipation, spontaner Stuhlabgang, ischiasähnliche Schmerzen. Operation: Im Kreuzbein findet sich eine große Höhle, die mit typischem Chordomgewebe ausgefüllt ist. Histologisch: Chordom.

9. *Coley:* 63jährige Frau. Vor 6 Jahren Fall auf einer Treppe, wobei das untere Ende der Wirbelsäule heftig aufschlug. Nach dem Unfall Absitzen und leichter Druck auf diese Gegend sehr schmerzhaft. 2 Jahre später erneuter Fall auf der gleichen Treppe, auf dieselbe Körperstelle. Ungefähr 6 Jahre nach erstem Trauma Auftreten einer Schwellung in der rechten Gesäßgegend und den benachbarten Kreuzbeinpartien. Nach Biopsie und Diagnosestellung Röntgenbestrahlung, ohne daß Tumor zurückging. In der Folge starke Vergrößerung des Tumors und Wachstum in die Umgebung. Operation: Totalexstirpation des Tumors samt Coccyx, 4. und 5. Sacralwirbel. Weiterer Verlauf nicht bekannt. Histologisch: Chordom.

10. *Curtis und Le Fort:* 58jähriger Mann. Sturz auf Treppe. 10 Monate darauf nußgroßer Tumor am Steiß. 2 Jahre langsam, dann 2 Jahre lang rascher bis zu Straußeneigröße wachsend. — Schmerzloser, fester, am Knochen adhärenter, buckeliger Tumor, 10 : 6 cm groß, hufeisenförmig das Steißbein hinten und vorne umfassend. Exstirpation samt Steißbein. 2½ Jahre später Tod an Recidiv. Mikroskopisch: Nach den Autoren soll es sich um ein peritheliales Angiosarcom der Steißdrüse, nach *Daland*, einem späteren Untersucher, um ein Chordom handeln.

11. *Fletcher, Woltmann, Adson:* 43jährige Hausfrau (Fall III). 3 Monate nach Geburt eines Kindes tägliche Blutungen aus dem Rectum. Weitere 4 Monate später Schmerzen in Vagina und Coccyx, ferner Dysurie. Untersuchung ergab eine weiche, fluktuierende Masse in der Kreuzbeinwölbung. Incision von der Vagina aus, Entleerung von ca. 250 ccm eines schleimigen Materials. 2 Monate später Spitaleintritt. Rectal jetzt harte, knotige, etwas links von der Mittellinie in der Kreuzbeinwölbung liegende Masse. Exstirpation des abgekapselten Tumors mit Röntgennachbestrahlung. Tod 2 Monate nach Operation. Mikroskopisch: Malignes Chordom.

12. *Gerber:* 55jähriger Reisender. Seit 6 Monaten Schmerzen im Kreuzbein und im Gesäß bei längerem Sitzen. Zunahme der Beschwerden, so daß das Sitzen nur noch auf der rechten Gesäßhälfte möglich wird. Bei Spitaleintritt linkes Bein

ödematös geschwollen und livide verfärbt. An der Hinterwand des Rectums kann ein leicht buckeliger Tumor von meist derber Konsistenz gefühlt werden. Operation: Nach Durchmeißelung des untern Endes des Kreuzbeins Ausschälung des Tumors aus seiner Umgebung relativ leicht möglich. Am 5. Tage nach Operation tödliche Lungenembolie. Mikroskopisch: Chordom. Der Autor sieht die vielen Erschütterungen beim Eisenbahnfahren (Reisender) als Ursache des Chordomes an.

13. *Grieshammer:* 70jähriger Mann. Seit mehr als 20 Jahren, angeblich nach Trauma, immer Ischias. Operation eines Tumors vor 10 Jahren. Tod nach Pyelonephritis, anschließend an endourethrale Prostatektomie. Die Sektion ergab als Nebenbefund einen Beckentumor, der Steiß- und Kreuzbeingegend weitgehend zerstört hatte. Histologisch: Malignes Chordom.

14. *Hutton und Young:* 49jähriger Mann. Vor 20 Jahren schwerer Sturz aufs Gesäß. 16 Jahre darauf allmählich zunehmende dumpfe Schmerzen in der Kreuzbeingegend. Innerhalb der nächsten 6 Monate entstand an dieser Stelle eine kleine Schwellung, die ziemlich rasch bis zur Kokosnußgröße wuchs. Da die Schwellung als Granulationsgewebe angesehen wurde, erfolgte nur partielle Entfernung, worauf das Wachstum bis auf Mannskopfgröße weiter erfolgte. Nach intensiver Röntgenbestrahlung starker Rückgang des Tumors. Klinikaufnahme 20 Jahre nach Unfall: Auf dem Sacrum sehr wenig verschieblicher, ungefähr kindskopfgroßer Tumor, wenig mit der Haut verwachsen, sich etwas nach links über die Mittellinie vorwölbend. Leichte Schmerzen in beiden Beinen, hie und da auch leichte Defäkationsstörungen. Rectal Vorwölbung des Tumors ins kleine Becken, Rectalschleimhaut gut darüber verschieblich. Operation: Exstirpation des Tumors samt Steißbein und Teilen des Kreuzbeins. Im 3. Jahre nach der Operation wieder langsam wachsendes Recidiv. Da totale Entfernung operativ nicht mehr möglich, Radiumnachbestrahlung. Keine Angaben über weiteren Verlauf. Histologisch: Chordom.

15. *Letulle, Dujarrier und Regaud:* 32jähriger Mann. Vor 11 Jahren Fall aus 4 m Höhe aufs Gesäß, deshalb 5 Wochen Spitalaufenthalt. Damals beträchtliche Schwellung der Sacrococcygealgegend. Während 2 Monaten Sitzen kaum möglich. Seither immer gewisse Empfindlichkeit dieser Gegend. 11 Jahre nach Unfall bedeutende Zunahme der Schmerzen, so daß bald weder Sitzen noch Liegen auf dem Rücken möglich ist. 3 Monate später rectal nußgroßer, druckempfindlicher Tumor in der Sacralwölbung zu fühlen. Operation: Entfernung des Tumors. Ein Jahr darauf wieder unerträgliche Schmerzen. Recidiv am rechten Flügel des Sacrums. Röntgentherapie nur mit vorübergehender Besserung. In der Folge sehr langsame Zunahme der Geschwulst mit wechselnden Beschwerden. Weiterer Verlauf nicht bekannt. Histologisch: Chordom.

16. *Lewis:* 54jähriger Mann. Vor 6 Jahren anläßlich Schlägerei Coccygealtrauma. Seither immer Lendenschmerzen. Nach ca. 5 Jahren Dyspepsien, Magenschmerzen, Nausea, Diarrhoen, Kopfschmerzen. Im kleinen Becken kann ein großer, buckeliger, Blase und Rectum umgebender Tumor palpiert werden. Hüften, Scrotum, Penis ödematös. Untere Bauchdecken, Damm, Scrotum und Innenseite des linken Oberschenkels sehr hart anzufühlen. 4 Monate später Tod. Mikroskopisch: Chordom.

17. *Mabrey:* 53jährige Kellnerin (Fall II). Vor ca. 5 Jahren bei rascher Bewegung Rücken verdreht. Seither immer gewisse Schmerzen im Rücken, besonders beim Sitzen. Vor 6 Monaten Auftreten von Schmerzen in der Steißregion beim Beladen eines Wagens, die nicht mehr zurückgingen. Status: In der Kreuzbeingegend etwas unregelmäßiger, fester Tumor fühlbar. Rectal mandarinengroße, gespannte, feste Geschwulst, am Steißbein adhärent. Operation: Entfernung des Tumors. Histologisch: Chordom.

18. *Mabrey:* 38jähriger Mann (Fall III). Vor 7 Jahren Fall auf Gesäß. Damals lokale Schmerzen. Ein Monat später Schmerzen und Schweregefühl im Rectum, Obstipation. 3 Jahre später Excision eines Tumors von Orangengröße über dem Sacrum. Ein Jahr später Klagen über Beinschmerzen, die bei Defäkation stärker auftreten. Die Untersuchung ergab einen Tumor, der die Kreuzbeinwölbung ausfüllte. Einige Monate später Excision von viel geleeähnlichem Material, nachfolgende Röntgenbestrahlung. Nach 2 Jahren Symptomfreiheit erneute Schmerzen und Operation. 8 Monate darauf 4. Recidiv und Operation. Keine weiteren Angaben. Histologisch: Chordom.

19. *Mabrey:* 47jähriger Mann (Fall V). Fall auf den Rücken mit leichter Verletzung, die nicht weiter beachtet wird. 6 Monate später Knoten neben dem Rectum festgestellt, der sehr langsam wuchs. 4 Jahre darauf Operation mit Entfernung des größten Tumorteiles. Rasch wachsendes Recidiv nach 10 symptomlosen Monaten. Nach 2. Operation Tod infolge Schock. Histologisch: Chordom.

20. *Mabrey:* 43jährige Frau (Fall VI). 4 Jahre vor Spitalaufnahme Sturz auf dem Eise mit Verletzung des Rückens. Sofort Arzt aufgesucht, keine Behandlung nötig. Später Auftreten von Schmerzen und einer Geschwulst in der Kreuzbeingegend. Röntgenbestrahlung. Spitalaufnahme infolge Ulceration der Haut durch einen Kreuzbeintumor von 15 : 15 cm Größe. Histologisch: Chordom.

21. *Mabrey:* 35jähriger Mann (Fall VII). 3 Jahre vor Spitalaufnahme Fall auf linke Hüfte, die einige Tage lang schmerzte. 2 Jahre später erneutes Auftreten von Schmerzen in der Hüfte und am untern Wirbelsäulenende, die allmählich zunehmen. Operation. Röntgennachbestrahlung. Nach 3 Jahren noch kein Recidiv. Mikroskopisch: Chordom.

22. *Micotti:* 53jähriger Mann. Heftiger Schlag auf das Sacrum. Einige Monate später Auftreten eines elastischen, schmerzlosen Tumors. Einwucherung des Kreuzbeintumors ins linke Gesäß. Operation: Exstirpation einer voluminösen, an der Gesäßmuskulatur adhärenten Masse, die das Sacrum zum Teil arrodiert hat. 5 Tage darauf Tod. Die Autopsie ergibt einen 27 : 5 : 8 cm großen Tumor, der sich zu beiden Seiten des Sacrums ausgedehnt hat, einen Fortsatz in den Rückenmarkskanal aufweist, der die Cauda equina comprimiert. Mikroskopisch: Chordom.

23. *Montgomery und Wolman:* 3jähriges Mädchen. 3 Monate vor Spitaleintritt fiel nach Angaben der Mutter das Kind von einer Chaiselongue auf den Boden, wobei es mit dem Kreuzbein auf ein kleines Spielzeug aufschlug. Keine Verletzung oder sonstige Spur von diesem Fall äußerlich zu sehen. Nach 1½ Monaten fällt das Kind aus dem Bettchen, sofort nachher entdeckt die Mutter einen ca. 4 cm großen Knoten über dem Kreuzbein, den der zugezogene Arzt später als Blutbeule ansieht. Punktion ergibt etwas Blut. Nach dem Eingriff fortgesetztes Wachstum des Knotens. Außerdem etwas Verstopfung. Bei Spitaleintritt orangengroße, rundliche Masse, gegenüber der Haut verschieblich, mäßig derb, in der Gegend des rechten Gesäßes. Auch rectal in der Kreuzbeinwölbung Tumormasse palpabel, die das Rectum comprimiert. 9 Tage nach Aufnahme plötzlicher Tod. Mikroskopisch: Chordom.

24. *Odossa:* 60jähriger Mann. 9 Monate nach Fall aufs Gesäß Auftreten lanzinierender Schmerzen in der Kreuzbeingegend und einer Geschwulst am Steißbein. Trotz scheinbarer Radicaloperation nach einem Jahre inoperables Recidiv.

25. *Pai:* 62jähriger Mann. Vor 2 Jahren Fall aus großer Höhe. Während weniger Wochen Schmerzen in der rechten Gesäßgegend. 6 Monate nach Trauma erneutes Auftreten der Schmerzen in der gleichen Gegend. Gleichzeitig tritt eine langsam und beständig wachsende Geschwulst auf. Diese selbst schmerzt nicht,

doch treten ungefähr 1½ Jahre nach dem Trauma Schmerzen im rechten Bein, ferner Miktions- und Defäkationsstörungen auf. Bei Spitaleintritt, 2 Jahre nach Unfall, 7 : 12 : 14 cm großer Tumor, über die rechte Tuberositas ossis ischii vorspringend, fest mit dem Knochen, nicht mit der Haut verwachsen. Operation: Totalexstirpation infolge starker Infiltration des Tumorgewebes in die Glutäalmuskulatur nicht möglich. Nach 1 Jahre Tumor wieder zur gleichen Größe angewachsen, mit stärkerer Ausdehnung gegen das rechte Ilium von der Crista bis zum Acetabulum. Weiterer Verlauf nicht bekannt. Mikroskopisch: Chordom.

26. *Podlaha und Pavlica:* 44jährige Frau. 8. Geburt im April 1925 sehr schwer und lange dauernd. Seither intermittierende Schmerzen in der Kreuz-Steißbeingegend, später hie und da in das rechte Bein ausstrahlend. Allmähliches Auftreten einer Geschwulst in der rechten Sitzbeingegend mit sehr heftigen Schmerzen. Operation: Excision einer zweimännerfaustgroßen, grobhöckerigen Geschwulst, die, vom Steißbein ausgehend, nach rechts in die Glutäalmuskulatur vordringt und den Mastdarm durch einen eiförmigen Knoten komprimiert. Nachfolgende Röntgenbestrahlung. 6 Monate nach Operation neuerdings Schmerzen, inoperables, stark ins kleine Becken einwucherndes Recidiv. Mikroskopisch: Malignes Chordom.

27. *Ramsey:* 66jährige Frau. Fall auf Gesäßgegend. Seither während 5 Jahren Schmerzen in der Sacrococcygealgegend. Dann Auftreten einer fingerbeerengroßen, weichen, druckempfindlichen Geschwulst am Ende der Wirbelsäule. Die Schwellung wird härter und größer und erweist sich mit dem Kreuzbein fest verwachsen. Eine Incision 6 Jahre nach dem Trauma ergab Durchwachsung des Kreuz- und Steißbeines durch ein gelatinös-spongiöses Tumorgewebe. Entfernung des Steißbeins, Auskratzung des Kreuzbeins. Operationswunde schließt sich nicht, das Tumorgewebe wuchert im Knochen weiter. 4 Jahre später Tod an hypostatischer Pneumonie. Mikroskopisch: Malignes Chordom.

28. *Reynès und Rouslacroix:* 68jähriger Mann. Vor 20 Jahren Einklemmung der Kreuzsteißbeingegend. Kurz danach sehr langsam wachsender Tumor in dieser Region. Röntgenbestrahlung 20 Jahre nach Trauma ohne Erfolg. 2 Jahre später Exstirpation des 59 : 40 cm großen Tumors. Starke Arrosion des Sacrum und Coccyx durch die Tumormassen. Tod ein Tag nach dem Eingriff. Histologisch: Chordom.

29. *Stanton:* Mann unbekannten Alters. 2 Jahre nach hartem Absitzen auf Steißbein Auftreten eines sacrococcygealen Chordoms. (Weitere Details nicht erreichbar.)

30. *Sénèque und Grinda:* 60jährige Frau (Fall Cunéo). Mit 28 Jahren Sturz aus dem 5. Stocke zum Fenster hinaus; unter anderm Quetschung des Kreuzbeines. Seit einem Jahre allmählich beginnende Schmerzen in der Kreuzbeingegend beim Sitzen und Liegen, die schließlich dauerhaft werden. Gleichzeitig Entstehung einer rasch wachsenden Geschwulst in der Kreuz-Steißbeingegend, die ungefähr faustgroß, hart, nicht druckempfindlich, gegenüber der Haut verschieblich und mit dem Knochen verwachsen ist. Rectal Geschwulst ebenfalls palpabel, nicht mit dem Mastdarm verwachsen. Operative Entfernung. 6 Monate darauf Recidiv in der gleichen Gegend. Mehrere Eingriffe im Laufe des nächsten Jahres, die schließlich angeblich zu Heilung führten. Histologisch: Malignes Chordom.

31. *Sénèque und Grinda:* 29jähriger Mann (Fall Regaud I). Bei einem Erdrutsch von einem Balken in der Lumbosacralgegend getroffen. Starke Schmerzen in den ersten Tagen an der Einwirkungsstelle des Traumas, wo sich Ecchymosen finden. 3 bis 4 Monate später erneute Schmerzen in der gleichen Gegend, besonders

nach Anstrengungen oder langen Märschen, ebenfalls in der Dammgegend und bei Defäkation. 2 Jahre nach erstem Trauma neuer Stoß gegen die schmerzhafte Stelle, von sehr heftigen Beschwerden gefolgt. In den Tagen darauf Defäkationsstörungen, mehr als 10minutiges Sitzen unmöglich. Am rechten Rande des Sacrums allmähliches Auftreten eines harten, billardkugelgroßen, mit der Unterlage verwachsenen, nicht druckempfindlichen Tumors. Auch rectal ist ein mit dem Sacrum verwachsener Tumor feststellbar. Kräfte- und Gewichtsverlust, mehr und mehr zunehmende Defäkationsbeschwerden. 3 Radiumbehandlungen ohne Erfolg. Einige Monate vor dem Tode sehr heftige lumbosacrale und perineale Schmerzen mit Ausstrahlung entlang rechtem Ischiadicus. Miktion sehr erschwert. Voluminöser Tumor vom 4. Lendenwirbel bis zur Steißbeinspitze reichend, rundlich, sehr schmerzhaft. 5 Jahre nach erstem Trauma Tod. Histologisch: Malignes Chordom.

32. *Sénèque und Grinda:* 78jähriger Mann (Fall Regaud III). Heftiger Fall auf Kreuzbeingegend, gefolgt von großem Hämatom und Schmerzen. 6 Monate später langsam wachsende Geschwulst vor und hinter dem Kreuzbein tastbar. Nach Röntgenbestrahlung deutliche Verkleinerung und Erweichung des Tumors. 6 Monate später wieder leichte Schmerzen, ein weiteres Jahr darauf erneutes Tumorwachstum. Eine wieder aufgenommene Röntgenbestrahlung brachte geringe Verkleinerung und Besserung der Beschwerden, worauf in wenigen Monaten der Tumor wieder rasch wächst und zu baldigem Tode führt. Histologisch: Chordom.

33. *Sénèque und Grinda:* 22jähriger Mann (Fall Rouvillois und Regaud). Auftreten von Schmerzen in der Kreuzbeingegend, ins linke Gesäß ausstrahlend, vom Kranken auf wiederholte Stürze auf diese Gegend zurückgeführt. Röntgenbehandlung mit geringer Besserung der Schmerzen. 6 Monate darauf wieder stärkere Schmerzen. Auftreten eines nußgroßen, an der Vorderfläche des Kreuzbeins adhärenten Tumors, bald von einer ähnlichen Bildung auf der Rückseite des Sacrums gefolgt. Allmähliches Eintreten sehr heftiger Ischiasschmerzen und hartnäckiger Verstopfung. Radiumbehandlung mit gewisser Verkleinerung und Erweichung des Tumors. 2 Jahre später erneutes rasches Tumorwachstum mit zunehmenden Beschwerden. Trotz Radiumbehandlung nach einem halben Jahre Tod. Histologisch: Chordom.

34. *Sénèque und Grinda:* 63jähriger Mann (Fall Robineau, Degrais, Gally und Herenschmidt). 15 Jahre vor Auftreten der ersten Beschwerden angeblich Trauma der Kreuzbeingegend. Innerhalb der folgenden 7 Jahre viermal wegen recidivierendem Sacraltumor operiert. Ein Jahr nach letzter Operation an Stelle der untern zwei Drittel des Kreuzbeins, das bei früheren Operationen in dieser Ausdehnung entfernt wurde, orangengroßer, rundlicher Tumor. Starke Abmagerung. Operative Entfernung des Tumors. Radiumtherapie. Beträchtliche Besserung. Wegen Recidiv 2 Jahre später Radiumtherapie. Letztere 7 Jahre später nochmals wiederholt, darauf Tod. Histologisch: Chordom.

35. *Tempsky:* 52jähriger Mann. Seit 2 Jahren beim Liegen auf dem Rücken ab und zu geringe Schmerzen in der Kreuzbeingegend. Ein Trauma wird nicht angegeben, jedoch ist der Patient im Felde auf der «stoßenden Protze» gefahren und hat so beständige Erschütterungen des Gesäßes erlitten. Der Autor anerkennt dies nicht als ursächliches Moment. Vor zirka einem Jahre Auftreten einer Geschwulst in der Kreuzbeingegend. Bei Spitaleintritt links von der Mittellinie in der Kreuzbeingegend faustgroßer, nicht druckempfindlicher Tumor von ziemlich harter Konsistenz, mit der Unterlage fest verwachsen. Rectal ca. 5 cm oberhalb Sphincter ebenfalls faustgroßer, vor dem Kreuzbein liegender Tumor. Operation: Radikale Entfernung des Tumors samt unterstem Teil des Sacrums und Coccyx. Mikroskopisch: Chordom.

36. *Wahlig:* 56jähriger Mann. Vor 8 Jahren schwerer Sturz auf Kreuzbeingegend mit vorübergehendem Nervenschock. 5 Jahre später dumpfe Schmerzen in der Kreuzbeingegend, in der Folge vom Damm nach der linken medialen Gesäß- und Oberschenkelgegend ausstrahlende Neuralgien. Weitere 1½ Jahre später Auftreten einer flachen Vorwölbung über der linken Articulatio sacroiliaca. 3 Jahre nach Beginn der ersten Symptome Spitaleintritt. Damals über der Kreuzbeinmitte etwas links von der Mittellinie eine handtellergroße, flache, druckempfindliche Vorwölbung. Rectal findet sich eine prallelastische, schmerzhafte Vorwölbung in der Kreuzbeinwölbung. Operation: Exstirpation des Tumors mit partieller Abtragung des Kreuzbeins. Tod in der Nacht darauf. Die Sektion ergab noch Reste von Tumorgewebe in der Umgebung der Operationshöhle. Mikroskopisch: Malignes Chordom.

37. Eigener Fall (3838/1929).

38. Eigener Fall (398/1938).

39. Eigener Fall (5408/1939).

Sacrococcygeale Chordome mit intercurrentem Trauma.

40. *Abramovic:* 36jähriger Mann. 3 Jahre lang allmähliches Wachsen einer Kreuzbeingeschwulst bis zu Faustgröße, dann Resektion des Kreuzbeins mit Ausschabung der Geschwulst. 2 Jahre lang Wohlbefinden. Darauf traumatische Verletzung des Beckens. Auftreten von Schmerzen und erneutes Wachstum der Geschwulst. Keine weiteren Angaben.

41. *Tuffier-Géry-Vignes:* 55jährige Frau. Seit 3 Jahren immer leichte Schmerzen in der Analgegend. Dann Sturz. Seither ein Jahr lang bedeutend stärkere Beschwerden. Bei Klinikaufnahme medianer, wenig beweglicher, derber, orangengroßer, nicht mit der Haut verwachsener Tumor zwischen Anus und Coccyx. Operation: Exstirpation des Tumors mit einem Teil des Kreuzbeins. 3 Jahre später Recidiv, in Muskelfasern des Rectums eindringend. Mikroskopisch: Chordom.

42. *Wildbolz:* 52jähriger Mann. Vor 2 Jahren während längerer Zeit Schmerzen in der Kreuzbeingegend. Ein Röntgenbild ergab starke Veränderungen am Sacrum, die als entzündlicher Natur aufgefaßt wurden. Bestrahlung mit Quarzlampe, später Incision mit Entleerung schwärzlich-roter Flüssigkeit. Darauf bedeutende Besserung. Vor ca. 6 Monaten durch Schlag eines Rindes zu Boden geworfen. Hartes Aufschlagen des Steißes, gefolgt von Schwellung. Eine Punktion ergab keine Flüssigkeit. Bis vor einem Monat Wohlbefinden, dann allmähliches Auftreten von Schmerzen in der Kreuzbeingegend. Mehr und mehr zunehmender, häufiger Harndrang, Brennen bei jeder Entleerung des damals trüben Urins. Schließlich traten häufige Krämpfe in den Beinen auf. Bei Spitaleintritt in der Kreuzbeingegend deutliche Weichteilschwellung. Sphincter ani gelähmt. Blase bis auf Nabelhöhe gefüllt. Abschwächung beider Patellar-, Fehlen beider Achillessehnenreflexe. Rectal: halbkugeliger, apfelgroßer Tumor auf dem Sacrum zu fühlen. Operation: Tumorgewebe möglichst vollständig ausgeräumt. Energische Röntgennachbestrahlung. 8 Monate nach Operation Tumorrecidiv. Neuerdings Operation mit Röntgennachbestrahlung. Im Laufe der zwei folgenden Jahre nochmals 2 Recidive. Mikroskopisch: Chordom.

Bedeutung des Traumas für die Entstehung maligner Chordome.

Diese Frage verlangt eine Besprechung aller bei der Entstehung von Chordomen mitwirkenden bekannten Faktoren. Ich habe bereits früher ausgeführt, daß Chordome immer aus Resten von

Chordagewebe hervorgehen, und zwar wahrscheinlich immer aus abnorm persistierenden Resten. Ob vertebrale Chordome aus Nucleus pulposus-Gewebe entstehen können, kann noch nicht endgültig entschieden werden, das Gegenteil scheint eher der Fall zu sein. Für die cranialen wie für die sacrococcygealen Chordome kommt nur eine Entstehung aus abnorm persistierenden Chordaresten in Frage, was versicherungsrechtlich von großer Bedeutung ist. Die in den Sektionsberichten oft angegebenen Nebenbefunde von Mißbildungen und Anomalien des Körpers bei Chordomen sind ein weiterer Ausdruck der primären Entwicklungsstörung, die zur Persistenz von Chordagewebe an abnormer Stelle führt.

Welche Faktoren sind nun für die Umwandlung der abnorm persistierenden Chordazellen in Geschwulstzellen verantwortlich zu machen? Sowohl die experimentellen Untersuchungen wie die statistischen autoptischen Erhebungen sprechen für das Zusammenwirken endo- und exogener Faktoren.

Die Entwicklungsstörung selbst könnte sich nicht nur in der Bildung eines Chordagewebsrestes auswirken, sondern auch zu einer abnormen Beschaffenheit des Plasmas der persistierenden Chordazellen führen. Das Plasma könnte dadurch so sehr zum Geschwulstwachstum disponiert sein, daß ein minimer endo- oder exogener Reiz das bösartige Wachstum auslöst. Diese abnorme Beschaffenheit braucht histologisch nicht nachweisbar zu sein. Ein minimer auslösender Reiz müßte jedoch immer angenommen werden. Diese endogene Veranlagung des Chordagewebsrestes zum Geschwulstwachstum könnte aber auch sehr gering sein, so daß es zum bösartigen Wachstum relativ starker und langdauernder Reize bedarf oder überhaupt nicht zum Geschwulstwachstum kommt. Unter den möglichen endogenen Reizen, die auf abnorme Chordareste einwirken könnten, stehen im Vordergrunde Stoffwechselveränderungen hormonaler und fermentativer Natur, die sich während des Wachsens und Alterns des Organismus einstellen, ferner die allgemeine Ernährungslage der einzelnen Zellen, die eng mit den Stoffwechselveränderungen verknüpft ist. Im Gegensatz zu andern bösartigen Tumoren spielen bei den Chordomen entzündliche und regenerative Vorgänge wahrscheinlich eine geringe Rolle, doch könnte die oft wechselnde Durchblutungsgröße im kleinen Becken von Bedeutung sein.

Unter den exogenen Reizen spielen die thermischen und aktinischen Reize infolge der versteckten Lage der Chordome wohl keine Rolle. Dagegen könnten dauernde Erschütterungen, die vom Gesäß oder von den Füßen aus ihren Ursprung nehmen und zu beständigen Spannungs- und Druckänderungen im Bereiche des Kreuz- und Steißbeinknochens, aber auch in den Wirbelkörpern führen, einen gewissen exogenen Dauerreiz darstellen. Zwei Bei-

spiele für das Bestehen eines solchen Teilfaktors für die Chordomentstehung stellen die Fälle *Gerber* und *Tempsky* dar, bei denen ich deshalb einen Causalzusammenhang zwischen dem äußeren Reiz und dem Tumor als möglich angesehen habe. Im Falle *Gerber* macht der Autor das viele Eisenbahnreisen mit den dauernden Erschütterungen des Gesäßes für die Entstehung des Chordoms

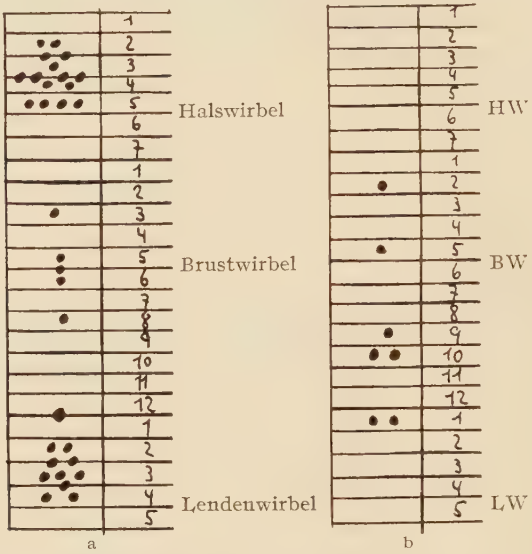

Abb. 4.
a) Standort aller bekannten vertebralen Chordome.
b) Standort der von *Schmorl* beschriebenen Chordareste.

mitverantwortlich, im Falle *Tempsky* sind dauernde Erschütterungen des Gesäßes beim Fahren auf der stoßenden Protze im Militärdienste angegeben. In diesem Zusammenhange ist auch die topographische Verteilung der vertebralen Chordome sehr interessant, die ich mir nur statisch, nicht embryologisch erklären kann. Aus der untenstehenden Abbildung ergibt sich, daß die bevorzugten Stellen ausgerechnet die Scheitel der Hals- und der Lendenlordose sowie der Brustkyphose sind. Vielleicht ist die größere Häufigkeit der Chordome in der Hals- und Lendenwirbelsäule als eine Folge der größeren Beweglichkeit dieser Teile der Wirbelsäule anzusehen, im Gegensatz zur Brustwirbelsäule. Die Scheitel der Wirbelsäulekrümmungen sind die Orte größter Differenz zwischen Zug auf der äußern Seite und Druck auf der innern Seite der Wirbelkörper, und stellen so zweifellos die am stärksten durch Erschütterungen beeinflußten Stellen der Wirbelsäule dar. Was gegen eine embryologisch bedingte Anhäufung von Chordaresten in den genannten Partien spricht, ist die Zusammenstellung der von *Schmorl*

aufgefundenen Chordareste in der Wirbelsäule, die eine viel gleichmäßigere Verteilung der Reste im Verlaufe der Wirbelsäule und keine Anhäufungen an den Scheitelpunkten der Krümmungen zeigt. Da die Schmorlschen Untersuchungen nur wenige Chordareste ergaben, ist der gemachte Schluß natürlich nicht unbedingt zwingend.

Die Wirkungsweise der genannten häufigen kleinen Erschütterungen auf die Chordareste kann man sich nur auf dem Wege über Veränderungen des interzellulären Zusammenhanges und Stoffaustausches denken, die schließlich zu einer lokalen Stoffwechsellage führen, die bei Vorhandensein einer allgemeinen Disposition für das Manifestwerden der latenten, bösartigen Wachstumspotenzen günstig ist. Der Geschwulstkeim kann sich demnach unter der alleinigen Einwirkung der genannten Faktoren zur Geschwulst entwickeln, ohne daß ein Trauma einwirkt.

Wie verhält es sich nun mit dem einmaligen mechanischen Trauma? Man kann theoretisch sich eine Veränderung der lokalen Stoffwechsellage ebensogut durch ein einmaliges *größeres* Trauma als durch eine lange Reihe kleinerer Traumen entstanden denken. Um jedoch ein Trauma auch nur partiell für die Entstehung eines Tumors verantwortlich zu machen, müssen gewisse Anforderungen an die Art, den Ort und die Zeit der traumatischen Einwirkung gestellt werden. *Lubarsch* hat dafür folgende Forderungen aufgestellt:

1. Örtliche Konkordanz: der Ort des Traumas muß mit der Lokalisation der Geschwulst übereinstimmen.

2. Die auf den Körper einwirkende Kraft muß derart beschaffen sein, daß sie länger dauernde und eingreifende Gewebs- und Stoffwechselstörungen hervorgebracht hat oder hervorzubringen geeignet war.

3. Zeitlicher Zusammenhang: der zwischen der Gewalteinwirkung und den ersten sicheren Tumorsymptomen verstrichene Zeitraum muß mit der Größe, dem geweblichen Bau und der etwa bekannten Entwicklungsdauer und Wachstumsschnelligkeit der besonderen Geschwulstart in Einklang gebracht werden können.

4. Bestehen von Brückensymptomen zwischen Unfall- und ersten Geschwulstsymptomen.

Was die örtliche Übereinstimmung von Traumaeinwirkung und Geschwulstentstehung betrifft, so muß diese Forderung als selbstverständlich angesehen werden. Doch weist *M. B. Schmidt* mit Recht darauf hin, daß dabei die sichere Beurteilung praktisch oft auf Schwierigkeiten stößt, da man infolge Fehlens von direkten Unfallspuren ganz auf die Angaben der Patienten und eine *mög-*

lichst genaue Rekonstruktion des Unfallereignisses angewiesen ist. Letzteres gilt in besonderem Maße auch für die Chordome.

Zur zweiten Forderung ist beizufügen, daß für die Chordome die Erheblichkeit oder Schwere des Traumas versicherungsrechtlich von großer Wichtigkeit ist. Nach dem oben Gesagten kann auch die Bedeutung einer geringen mechanischen Einwirkung auf einen abnormen Chordarest nicht bestritten werden, wenn eine solche mehrmals erfolgt. Eine Gegend wie das Gesäß ist geradezu für solche Einwirkungen prädisponiert. Es muß deswegen ein scharfer Unterschied zwischen den alltäglichen kleinen Erschütterungen und Stößen (z. B. Sitztrauma), die jeder Mensch oft erleidet, und dem richtigen schweren Trauma des Gesäßes gemacht werden. Ein ungenau beschriebenes oder nicht gerade schweres Trauma kann eben versicherungsrechtlich nicht anders angesehen werden als die alltäglichen kleinen Erschütterungen des Gesäßes bei hartem Absitzen, kleinen Stürzen usw., und kann nicht als Trauma sensu stricto beurteilt werden. Es muß demnach für die Anerkennung eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen Chordom und Trauma unter anderem eine *erhebliche, bedeutend über die kleineren alltäglichen Einwirkungen herausgehende Kraft* gefordert werden.

Der am schwierigsten zu beurteilende Punkt ist die für einen causalen Zusammenhang von Trauma und Geschwulst noch zuzulassende Zeitspanne zwischen Einwirkung des Traumas und ersten Symptomen der Geschwulst. Die Angaben der Autoren, z. B. von *Fischer-Wasels* und *M. B. Schmidt*, weichen hier beträchtlich voneinander ab. Die Ausführungen *Fischer-Wasels* beziehen sich auf Tumoren, die aus Geschwulstkeimen hervorgehen, welche durch das Trauma selbst geschaffen wurden. Er gibt für diese eine Latenzdauer von Jahren bis Jahrzehnten an. *M. B. Schmidt* wendet dagegen mit Recht ein, daß je länger die Latenz dauert um so mehr die Bedeutung des Traumas zurück- und die der allgemeinen Disposition für Geschwulstwachstum in den Vordergrund tritt. Er gibt als kürzeste Latenzdauer 2 Monate an. Da es sich bei den Chordomen jedoch um bereits embryonal angelegte Geschwulstkeime handelt, das einmalige Trauma also höchstens als wachstumsauslösender Faktor in Frage kommt, so muß für einen causalen Zusammenhang eher eine kurze Latenzzeit angenommen werden. Eine lange Latenzdauer würde schon an und für sich für eine geringe Bedeutung des einmaligen Traumas sprechen, dieses könnte in seiner Bedeutung für das bösartige Wachstum nicht mehr wesentlich von der der alltäglichen kleineren Einwirkungen unterschieden werden. Eine weitere Schwierigkeit bei der Beurteilung des Zeitfaktors besteht darin, daß der histologische Bau eines Tumors nicht unbedingt ein Bild für seine Wachstumsschnelligkeit zu geben braucht und daß gerade in dieser Frage große Meinungs-

verschiedenheiten bestehen. Im allgemeinen kann jedoch gesagt werden, daß die Chordome ausgesprochen langsam wachsen. Tabelle 1 und 2 geben ein Bild von der Entwicklungsdauer der sacrococcygealen Chordome mit und ohne Trauma. Die Durchschnittswerte sind insofern zu niedrig, als oft die Zeitdauer von den ersten Tumorsymptomen nicht bis zum Tode, sondern nur bis zum Verschwinden des Patienten aus dem Gesichtskreise bekanntgegeben wurde. Trotzdem ergibt sich daraus, daß die Großzahl der Fälle langsames Wachstum aufweist, daneben wenige Ausnahmen raschen, etwas häufigere sehr langsamen Wachstums bestehen. Interessant ist auch die Tatsache, daß in der Entwicklungsdauer praktisch kein Unterschied besteht, ob ein Trauma einwirkt oder nicht, worauf ich später noch eingehen werde. Auf Grund dieser Überlegungen möchte ich deshalb im allgemeinen eine *Latenzdauer von mindestens 3 Monaten, von nicht mehr als ungefähr 3 Jahren* für die Annahme eines versicherungsrechtlich eine Rolle spielenden ursächlichen Zusammenhanges zwischen Trauma und Chordom vom Zeitpunkt des Traumas bis zum Auftreten der ersten Symptome der Geschwulst fordern, falls ein Causalzusammenhang überhaupt in Frage kommt. Nur bei einem ganz außerordentlich raschen Wachstum des Tumors könnte die Latenzdauer ausnahmsweise kürzer angenommen werden als 3 Monate. Ebenso besteht auch nur bei äußerst langsam wachsenden Chordomen die Möglichkeit, daß der Tumor nach 3 Jahren noch keine Symptome macht, falls er sofort oder doch spätestens bis wenige Monate nach dem Trauma zu wachsen beginnt. Setzt das bösartige Wachstum erst längere Zeit nach dem Trauma ein, so spielt letzteres neben den übrigen Faktoren versicherungsrechtlich bereits eine geringe Rolle.

Lubarsch selbst schreibt zu den Brückensymptomen, daß diese nicht unbedingt bestehen müssen. Sie spielen also bei der Beurteilung eines causalen Zusammenhanges zwischen Tumor und Trauma die geringste Rolle. Auch *M. B. Schmidt* ist der Auffassung, daß gerade bei tiefsitzenden Geschwülsten, also z. B. bei Chordomen, objektive Brückensymptome oft fehlen. Er betont dagegen, daß deutliche und schwerere Brückensymptome viel eher für das Vorbestehen der Geschwulst sprechen.

Damit komme ich zu der weiteren, oft sehr schwierig zu beurteilenden Frage der Coincidenz von Chordom und Trauma, d. h. der Einwirkung eines Traumas bei bereits bestehendem Chordom. *Fischer-Wasels* weist besonders darauf hin, wie oft eine leichte, alltägliche mechanische Einwirkung die Aufmerksamkeit des Patienten auf die betreffende Stelle lenkt, weil diese infolge der bereits bestehenden Geschwulst viel empfindlicher geworden ist. Dies scheint mir für die so vielfach als traumatisch angeschuldigten sacrococcygealen Chordome ganz besonders von Wichtigkeit zu

Tabelle 1: Sacrococcygeale Chordome ohne Trauma, geordnet nach Zeitdauer zwischen ersten Symptomen und Tod.

Autor	Alter	Geschlecht	Zeitdauer von ersten Symptomen bis Tod
Bobbio	?	?	?
Braitenberg	60	M	?
Fumagalli	?	?	?
Godart	?	?	?
Hsieh und Hsieh I	?	?	?
Hsieh und Hsieh II	?	?	?
Hsieh und Hsieh III	?	?	?
Newland und Wollard I	?	?	?
Newland und Wollard II	?	?	?
Phocas	?	?	?
Russel	?	?	?
Sabrazes	?	?	?
Wagner-Albrecht	56	M	?
Argaud und Lestrade	14 M	F	ca. 1 Monat
Montgomery und Wolman I	3,5 M	F	2 Monate
Montgomery und Wolman II	2	F	ca. 2 Monate
Gordon-Watson	61	F	3 Monate
Mabrey IV	33	F	4 Monate
Hellner II	13	M	6 Monate
Fletcher-Woltman-Adson IX	61	M	ca. 1 Jahr
Lewis II	30	M	ca. 1 Jahr
Regaud II	56	M	ca. 1 Jahr
Robineau	35	M	1 Jahr
Wiethold	61	M	ca. 1 Jahr
Chesky	53	M	1,5 Jahre
Fletcher-Woltman-Adson II	68	M	1,5 Jahre
Andler IV	35	F	2 Jahre
Andler V	57	F	2 Jahre
Andler VII	49	M	2 Jahre
Bruce und Mekie	62	F	ca. 2 Jahre
Cameron	59	F	ca. 2 Jahre
Dickson und Lamb	41	M	ca. 2 Jahre
Hellner I	58	M	ca. 2 Jahre
Heymann	60	F	ca. 2 Jahre
Orth II	68	M	ca. 2 Jahre
Pattarin	8	F	ca. 2 Jahre
Richardson und Taylor	43	M	ca. 2 Jahre
Sandahl	22	M	ca. 2 Jahre
Sommer	56	M	ca. 2 Jahre
Sophian und Alter	44	M	ca. 2 Jahre
Vecchi	57	M	ca. 2 Jahre
Fletcher-Woltman-Adson X	25	M	ca. 2,5 Jahre

Autor	Alter	Geschlecht	Zeitdauer von ersten Symptomen bis Tod
Austoni	59	M	3 Jahre
De Bernardi	56	M	ca. 3 Jahre
Key und Berven	57	M	ca. 3 Jahre
Lewis III	58	M	ca. 3 Jahre
Lewis IV	22	F	ca. 3 Jahre
Linck und Warstat	61	M	ca. 3 Jahre
Lund	60	F	ca. 3 Jahre
Mazzia-Vecchi	44	M	ca. 3 Jahre
Pool	65	F	ca. 3 Jahre
Sabrazes-Bonnin-de Grailly	68	F	ca. 3 Jahre
Kwartin-Stewart	56	M	ca. 3 Jahre
Olivier	53	F	ca. 3,5 Jahre
Eigener Fall 4	64	F	ca. 3,5 Jahre
Feldmann	46	F	ca. 4 Jahre
Fletcher-Woltman-Adson V	47	M	ca. 4 Jahre
Penkert I	28	F	ca. 4 Jahre
Walz	62	M	ca. 4 Jahre
Wood	45	F	ca. 4 Jahre
Willis	36	F	4,5 Jahre
Andler und Schminke II	62	M	5 Jahre
Fletcher-Woltman-Adson VII	47	M	5 Jahre
Hirsch und Ingals	54	M	ca. 5 Jahre
Wagner	68	M	6 Jahre
Mabrey I	52	F	ca. 7 Jahre
Penkert II	34	F	ca. 7 Jahre
Peters	68	M	ca. 7 Jahre
Kennaway	39	M	ca. 8 Jahre
Pototschnig	40	M	8 Jahre
Stewart und Morin	58	M	ca. 8 Jahre
Fletcher-Woltman-Adson VIII	58	M	ca. 9 Jahre
Andler III	62	M	10 Jahre
Alexander und Struthers	64	M	ca. 10 Jahre
Malykhowa	?	?	ca. 10 Jahre
Hiram und Stone	27	M	ca. 10 Jahre
Fletcher-Woltman-Adson I	33	M	11 Jahre
Halter	66	F	viele Jahre
Orth I	52	F	viele Jahre
Cato	35	M	ca. 15 Jahre
Stewart	65	M	ca. 18 Jahre
Machulko-Horbatzewitsch-Rochlin	57	M	ca. 20 Jahre

Durchschnittliche Zeitdauer von ersten Symptomen bis Tod: 4,5 Jahre

Tabelle 2: Sacrococcygeale Chordome nach Trauma, geordnet nach Zeitdauer zwischen ersten Symptomen und Tod.

Autor	Alter	Geschlecht	Zeitdauer von ersten Symptomen bis Tod
Argaud-Clermont	48	F	?
Bustos	?	?	?
Cazzamati	45	M	?
Coley	63	F	?
Cuneo	60	F	?
Eigener Fall 6	52	M	?
Letulle-Dujarrier-Regaud	32	M	?
Mabrey II	53	F	?
Mabrey III	38	M	?
Mabrey VI	43	F	?
Mabrey VII	35	M	?
Pai	62	M	?
Podlaha-Pavlica	44	F	?
Stanton	?	M	?
Tempsky	52	M	?
Montgomery-Wolman	3	F	1,5 Monate
Micotti	53	M	wenige Monate
Gerber	50	M	6 Monate
Albert	26	M	ca. 6 Monate
Bérard-Dunet-Peyron	22	M	ca. 6 Monate
Fletcher-Woltman-Adson III	43	F	8 Monate
Lewis I	54	M	ca. 1 Jahr
Odossa	60	M	ca. 1 Jahr
Regaud III	78	M	2 Jahre
Wahlig	56	M	3 Jahre
Rouvillois-Regaud	22	M	ca. 3,5 Jahre
Regaud I	29	M	4,5 Jahre
Mabrey V	47	M	5 Jahre
Abramovic	36	M	ca. 5 Jahre
Wildbolz	52	M	ca. 5 Jahre
Andler-Schminke	45	M	ca. 5,5 Jahre
Braitenberg	65	M	6 Jahre
Andler	50	M	ca. 6,5 Jahre
Curtis-Le Fort	58	M	6,5 Jahre
Tuffier-Géry-Vignes	55	F	ca. 7 Jahre
Hutton-Young	49	M	ca. 7 Jahre
Grieshammer	70	M	10 Jahre
Ramsey	66	F	ca. 10 Jahre
Eigener Fall 3	77	F	ca. 10 Jahre
Eigener Fall 5	52	M	ca. 10 Jahre
Robineau-Degrais-Gally-Herenschmidt	63	M	16 Jahre
Reynès-Rouslacroix	68	M	22 Jahre

Durchschnittliche Zeitdauer: 5,5 Jahre

sein. Wie oft sitzt man nicht etwas hart ab, fällt z. B. beim Skifahren recht heftig aufs Gesäß, ohne daß man sich etwas daraus macht, falls die Beschwerden im Laufe einiger Tage wieder zurückgehen. Besteht aber eine bis dahin noch unsichtbare kleine Geschwulst, so kann man sich leicht vorstellen, daß schon der geringste, etwas mehr als alltägliche Stoß gegen das Gesäß heftige Schmerzen auslösen kann, demnach dem Patienten ohne weiteres auch als heftiges Trauma erscheinen muß, da wir die Schwere eines Traumas bekanntlich subjektiv nach dessen Wirkung beurteilen. Aus diesem ergibt sich, daß für die Beurteilung eines causalen Zusammenhanges *der Unfallablauf genau bekannt sein muß und die Erheblichkeit des Traumas niemals nur aus den subjektiven Angaben des Patienten beurteilt werden darf.* Selbst wenn der ganze Unfallhergang genau bekannt ist, wird es oft noch sehr schwierig sein, sich für oder gegen einen ursächlichen Zusammenhang auszusprechen. *Fischer-Wasels* bemerkt darum auch, daß in solchen Zweifelsfällen immer das Gefühl bei der Beurteilung mitsprechen müsse, daß man anderseits aber jede Wahrscheinlichkeit wissenschaftlich begründen müsse.

Eine kritische Betrachtung der zusammengestellten Chordome nach Trauma auf Grund der oben besprochenen Forderungen ergibt folgendes:

Keines der cranialen, angeblich nach Trauma aufgetretenen Chordome hält einer kritischen Prüfung stand. Ein causaler Zusammenhang muß in diesen Fällen von vorneherein abgelehnt werden, vor allem infolge mangelnder örtlicher Übereinstimmung von Traumaeinwirkung und Geschwulstlokalisation.

Bei den vertebralen Chordomen bestand beim Falle *Thomas-Villandre* die Geschwulst sicher schon vor dem Trauma, während Fall *Mabrey* eine zu lange Latenzzeit für einen ursächlichen Zusammenhang aufweist. Die Fälle *Yoyce* und *Bruce-Mekie* enthalten zu wenig genaue Angaben über die Art des Traumas und über die zeitlichen Verhältnisse, um ein Urteil zu erlauben. Abzulehnen ist ein Zusammenhang unbedingt auch bei den Fällen *Harbitz* und *Fletcher-Woltman-Adson.*

Es lohnt sich dagegen, auf die Fälle sacrococcygealer Chordome nach Trauma etwas ausführlicher einzugehen, da hier eine auffallende Häufung der Angaben von Trauma in der Vorgeschichte besteht. Der besseren Übersicht halber habe ich alle in Tabelle 3 zusammengestellt und will nur auf die Haupttypen näher eingehen.

Warum ich in den Fällen *Gerber* und *Tempsky* einen Causalzusammenhang als möglich erachte, habe ich früher bereits auseinandergesetzt. Es handelt sich natürlich nicht um eigentliche Traumen, doch sind die dauernden Erschütterungen im Sinne von Berufsschädigungen aufzufassen und zu bewerten. — Im Falle *Podlaha-Pavlica* sind die Zeitverhältnisse etwas ungenau angegeben.

Doch frägt es sich gerade hier, ob die Geburt vielleicht nicht infolge des schon bestehenden Tumors lange und schwer war. — Noch unwahrscheinlicher erscheint ein Causalzusammenhang in den Fällen *Andler, Reynès-Rouslacroix* und im *eigenen Falle 3:* In jedem Falle ist das Trauma nicht als schwer zu bezeichnen, vor allem fällt aber die Diskrepanz zwischen der außerordentlich kurzen Latenzzeit und dem sehr langsamen späteren Wachstum auf. Aus diesen Gründen nehme ich in diesen Fällen ein Vorbestehen des Tumors an. Besonders bezeichnend dafür ist der eigene Fall 3: Nach einfachem Hinfallen infolge Ausgleiten im Schnee gibt eine 77jährige Frau sehr starke Kreuzbeinschmerzen an; sehr wahrscheinlich waren die Schmerzen infolge der bereits bestehenden, aber noch symptomlosen Geschwulst so stark. — Besteht wie im Falle *Albert* keine sichere örtliche Konkordanz, so ist ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Trauma und Tumor natürlich unwahrscheinlich. — Beträgt die Entwicklungsdauer eines Chordoms weniger als 3 Monate, wie im Falle *Montgomery-Wolman,* so muß natürlich auch die Latenzdauer kürzer bemessen werden; da jedoch in diesem Falle das Trauma sehr gering erscheint, glaube ich auch hier einen ursächlichen Zusammenhang ablehnen zu dürfen. — Wo hingegen ein ausgesprochen schweres Trauma auf die gleiche Körperstelle eingewirkt hat, wo 3 Monate bis 3 Jahre später der Tumor erscheint, wie in den Fällen *Regaud I, Andler-Schminke, Pai, Regaud III, Micotti* und *Bérard-Dunet-Peyron,* darf wohl ein gewisser Causalzusammenhang als wahrscheinlich erachtet werden. — In jedem Falle, in dem keine genauen Angaben über das Trauma gemacht werden, selbst wenn, wie in den Fällen *Odossa, Curtis-Le Fort, Braitenberg* und im *eigenen Falle 6,* örtliche und zeitliche Konkordanz besteht, kann die Frage nach dem Causalitätszusammenhang streng nicht beurteilt werden. Der eigene Fall 6 ist ein typisches Beispiel dafür: um einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Trauma und Tumor anzunehmen, müßte die Art des Sturzes beim Skisport viel genauer festgestellt sein, was infolge Fehlens objektiver Angaben nachträglich wohl kaum mehr möglich sein dürfte. — In den Fällen *Wahlig* und *Letulle-Dujarrier-Regaud* habe ich einen gewissen Causalitätszusammenhang als möglich angegeben, da es sich bei beiden um ausgesprochen schwere Traumen mit örtlicher Konkordanz handelt. Im Falle *Wahlig* ist ein direkter wachstumsauslösender Reiz des Traumas auf den Geschwulstkeim angesichts der relativ kurzen Entwicklungsdauer des Tumors zwar kaum anzunehmen, doch besteht die Wahrscheinlichkeit einer ziemlich starken Beeinflussung der lokalen Stoffwechsellage und damit der lokalen Disposition. Ähnliches gilt für den Fall *Letulle-Dujarrier-Regaud.* Ich möchte jedoch betonen, daß es sich in beiden Fällen nur um einen geringen partiellen Causalitätszusammenhang handelt. —

Übersteigt die Latenzdauer 15 Jahre, wie in den Fällen *Robineau-Degrais-Gally-Herenschmidt*, *Cazzamati*, *Hutton-Young* und *Cunéo*, so ist ein ursächlicher Zusammenhang auch bei schwerem Trauma, wo eine gewisse Beeinflussung der lokalen Stoffwechsellage durch das Trauma angenommen werden könnte, höchstens so gering, daß er versicherungsrechtlich keine Rolle spielt. — Die Beurteilung der übrigen in diesem Abschnitte nicht zitierten Fälle ergibt sich aus dem Vergleiche mit den ausführlicher beschriebenen Fällen an Hand der Tabelle 3.

Von den 38 erwähnten Fällen sacrococcygealer Chordome nach Trauma bleiben also 6, bei denen die Wahrscheinlichkeit, 4 bei denen die Möglichkeit eines ursächlichen Zusammenhanges besteht. Doch muß ich nochmals betonen, daß im Einzelfalle der genaue Verlauf des Unfalles unbedingt besser bekannt sein muß, um einen causalen Zusammenhang anzunehmen.

Was nun den eigenen Fall betrifft, so muß das erste Trauma als wenig schwer angesehen werden. Interessant ist aber vor allem das zweite Trauma: obwohl es objektiv eher als wenig schwer zu bewerten ist, so werden doch auffallend starke Schmerzen angegeben, die meiner Ansicht nach eindeutig für ein Vorbestehen der Geschwulst sprechen. Dagegen spricht auch das nachfolgende, fast einjährige, symptomlose Intervall nicht. Daß das zweite Trauma eine das Tumorwachstum beschleunigende Wirkung gehabt haben soll, möchte ich auf Grund des symptomlosen Intervalls und der weiter unten gegebenen Ausführungen ebenfalls verneinen. Ich lehne deshalb in diesem Falle einen Causalzusammenhang zwischen Trauma und Tumor ab.

Wird nun in einem Falle prinzipiell ein Causalitätszusammenhang zwischen Trauma und Chordom angenommen, so stellt sich die zweite Frage, zu wieviel Prozent das Trauma neben den übrigen endo- und exogenen Faktoren für die Entstehung des bösartigen Tumors haftbar zu machen ist.

Es ist aus allem Vorausgehenden selbstverständlich, daß ohne abnormen Chordarest kein Chordom entstehen kann. Würde jedoch dieser ohne Trauma überhaupt nicht zum bösartigen Wachstum kommen, so müßte die Unfallversicherung zu 100% für die Unfallfolgen haften. Da aber die Mehrzahl der Chordome ohne vorhergehendes Trauma spontan entsteht, so müssen mindestens ebenso wichtige andere Faktoren auch zum bösartigen Wachstum führen. *Fischer-Wasels* und *M. B. Schmidt* betonen die überwiegende Bedeutung dieser übrigen Faktoren gegenüber dem Trauma. Im speziellen Falle der Chordome zeigt dies auch der Vergleich des Durchschnittsalters der diagnostizierten Fälle mit und ohne Trauma: Durchschnittsalter aller Fälle sacrococcygealer Chordome im Zeitpunkt der Diagnosestellung ohne Trauma in der Vorgeschichte

Tabelle 3: Fälle sacrococcygealer Chordome nach Trauma, geordnet nach Zeitdauer zwischen Trauma und ersten Geschwulstsymptomen (Latenzdauer).

Autor	Alter	Geschl.	Art des Traumas	Örtliche Konkordanz	Zeitdauer zwischen Trauma und ersten Geschwulstsymptomen	Zeitdauer zwischen ersten Geschwulstsymptomen und Tod	Causalzusammenhang
Bustos	?	?	zweimal hintereinander Sturz auf linke Hüfte	vorhanden ?	unbestimmt	unbestimmt	nicht beurteilb.
Gerber	50	M	als Reisender viele leichtere Erschütterung. b. Eisenbahnfahren	vorhanden	unbestimmt	6 Monate	möglich
Sénèque-Grinda (Rouvillois-Regaud)	22	M	wiederholte Stürze auf Kreuzbeingegend	vorhanden	unbestimmt	ca. 3,5 Jahre	nicht beurteilb.
Tempsky	52	M	Fahren auf »stoßender Protze», mit vielen leicht. Erschütterung.	vorhanden	unbestimmt	unbestimmt	möglich
Andler	50	M	Sturz auf Steißbeingegend	vorhanden	0 ?	ca. 6,5 Jahre	unwahrscheinl.
Podlaha-Pavlica	44	F	8. Geburt	vorhanden	0 ?	unbestimmt	unwahrscheinl.
Ramsey	66	F	Fall auf Gesäßgegend	vorhanden	0 ?	ca. 10 Jahre	unwahrscheinl.
Reynès-Rouslacroix	68	M	Einklemmung der Kreuzbeingd.	vorhanden	0 ?	22 Jahre	unwahrscheinl.
Albert	26	M	Eisenbahnunfall m. Quetschung des Steißbeins	fraglich	0 ?	ca. 6 Monate	unwahrscheinl.
Mabrey (III)	38	M	Fall auf Gesäß	vorhanden	1 Monat	unbestimmt	unwahrscheinl.
Eigener Fall 3	77	F	im Schnee ausgeglitten und auf Rücken gefallen	vorhanden	1 Monat	mehr als 10 Jahre	unwahrscheinl.
Argaud-Clermont	48	F	mit Last auf Kopf Sturz auf Kreuzbeingegend	vorhanden	1–2 Monate	unbestimmt	unwahrscheinl.
Montgomery-Wolman	3	F	Fall vom Sofa mit Kreuzbeingegend auf kleines Spielzeug	vorhanden	1,5 Monate	1,5 Monate	unwahrscheinl.
Fletcher-Woltman-Adson (III)	43	F	Geburt	vorhanden	3 Monate	8 Monate	unwahrscheinl.
Sénèque-Grinda (Regaud I)	29	M	bei Erdrutsch von Balken in der Lumbosacralgegend getroffen	vorhanden	3–4 Monate	4,5 Jahre	wahrscheinlich

Andler-Schminke	45	M	schwerer Sturz aufs Kreuz	vorhanden	6 Monate	mehr als 5,5 Jh.	wahrscheinlich
Mabrey (V)	47	M	Fall auf Rücken	vorhanden	6 Monate	5 Jahre	unwahrscheinl.
Pai	62	M	Fall aus großer Höhe	vorhanden	6 Monate	unbestimmt	wahrscheinlich
Sénèque-Grinda (Reg. III)	78	M	heftiger Fall auf Kreuzbeingeg., gefolgt von Hämatom	vorhanden	6 Monate	2 Jahre	wahrscheinlich
Micotti	53	M	heftiger Schlag auf Sacrum	vorhanden	einige Mon.	wenige Monate	wahrscheinlich
Odossa	60	M	Fall aufs Gesäß	vorhanden	9 Monate	mehr als 1 Jahr	nicht beurteilb.
Curtis-Le Fort	58	M	Sturz auf Treppe	vorhanden	10 Monate	6,5 Jahre	nicht beurteilb.
Bérard-Dunet-Peyron	22	M	aus 2 m Höhe auf Rücken und Kreuzbein gefallen	vorhanden	11 Monate	ca. 6 Monate	wahrscheinlich
Braitenberg	65	M	Sturz auf Steißbein	vorhanden	1 Jahr	6 Jahre	nicht beurteilb.
Eigener Fall 6	52	M	Sturz beim Skisport	vorhanden	ca. 1,5 Jahre	unbestimmt	nicht beurteilb.
Mabrey (VII)	35	M	Fall auf linke Hüfte	fraglich	2 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.
Stanton	?	M	hartes Absitzen auf Gesäß	vorhanden	2 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.
Mabrey (VI)	43	F	Sturz auf dem Eise	vorhanden	3–4 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.
Eigener Fall 5	52	M	mit Steißbeingegend gegen eiserne Schraube gestoßen	fraglich	3–4 Jahre	ca. 10 Jahre	unwahrscheinl.
Mabrey (II)	53	F	Verdrehung des Rückens bei rascher Bewegung	nicht vorh.	4,5 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.
Lewis (I)	54	M	Coccygealtrauma bei Schlägerei	fraglich	ca. 5 Jahre	ca. 1 Jahr	unwahrscheinl.
Wahlig	56	M	schwerer Sturz auf Kreuzbeingegend	vorhanden	5 Jahre	3 Jahre	möglich
Coley	63	F	innert 2 Jahren zweimal Fall auf Treppe	vorhanden	6 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.
Grieshammer	70	M	nicht näher angegeben	fraglich	10 Jahre	10 Jahre	unwahrscheinl.
Letulle-Dujarrier-Regaud	32	M	Fall aus 4 m Höhe aufs Gesäß	vorhanden	11 Jahre	unbestimmt	möglich
Sénèque-Grinda (Robineau-Degrais-Gally-Herenschmidt)	63	M	nicht näher angegeben	vorhanden	15 Jahre	16 Jahre	unwahrscheinl.
Cazzamati	45	M	Steinschlag auf Kreuzbeingegd.	vorhanden	16 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.
Hutton-Young	49	M	schwerer Sturz aufs Gesäß	vorhanden	16 Jahre	mehr als 7 Jahre	unwahrscheinl.
Sénèque-Grinda (Cunéo)	60	F	Sturz aus dem 5. Stock zum Fenster hin., mit Kreuzbeinquetsch.	vorhanden	31 Jahre	unbestimmt	unwahrscheinl.

46,5 Jahre, mit Trauma 50,1 Jahre. Hätte das Trauma größere Bedeutung als die übrigen wachstumsauslösenden Faktoren, so müßte das Durchschnittsalter der traumatischen Fälle wesentlich tiefer liegen als das der übrigen Fälle, da Traumen am häufigsten zur Zeit größter körperlicher Aktivität auftreten. Was weiter für die große Bedeutung der allgemeinen Geschwulstdisposition spricht, sind die bei genauen Erhebungen recht oft festgestellten gleichzeitig bestehenden übrigen Geschwülste und Mißbildungen, auf die ich schon mehrmals aufmerksam gemacht habe.

Wird also einmal ein causaler Zusammenhang zwischen Trauma und Chordom als wahrscheinlich erachtet, so kann es sich immer nur um einen partiellen Zusammenhang handeln, der allerhöchstens 50%, meist aber weniger ausmachen wird. Gegen 50% finde ich z. B. für die Fälle *Micotti* und *Bérard-Dunet-Peyron* angezeigt, weniger bei den Fällen mit höherem Lebensalter.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz auf die Frage der *Bedeutung eines intercurrenten Traumas* auf das Geschwulstwachstum eingehen. Ich habe 3 Fälle sacrococcygealer Chordome mit angeblich beschleunigtem Wachstum nach intercurrentem Trauma wiedergegeben. Es kann jedoch bei den Chordomen ebensowenig wie bei andern bösartigen Tumoren mit Sicherheit gesagt werden, ob eine Beschleunigung des Wachstums durch Trauma erfolgt oder nicht. Erstens sind solche Feststellungen stark subjektiven Täuschungen und Wünschen unterworfen. Zweitens kann ein Tumor auch ohne irgendwelche erkennbare Ursache seine Wachstumsschnelligkeit ändern, was eine sichere Beurteilung eines traumatischen Einflusses unmöglich macht. Und drittens zeigt gerade Tabelle 3, daß bei Fällen mit wahrscheinlich vorbestehendem Tumor durch das Trauma die durchschnittliche Entwicklungsdauer der Chordome nicht verkürzt wird. *Jenny*, der sonst zu den gleichen Schlüssen wie ich kommt, bejaht die wachstumsbeschleunigende Wirkung von intercurrenten Traumen, doch gibt er für diese Behauptung keine Unterlagen.

Zusammenfassung.

Im ersten Teile dieser Arbeit sind 14 neue Fälle von Chordomen beschrieben worden, 8 gutartige Clivuschordome und 6 bösartige Chordome, von letzteren je eines vom Clivus Blumenbachii und vom Körper des Epistropheus, 4 vom Kreuzsteißbein ausgehend. Besondere Beachtung finden das vom 2. Halswirbel ausgehende Chordom wegen der Seltenheit dieser Lokalisation, ein sacrococcygeales Chordom infolge seines besonderen histologischen Baues mit Schichtungskugeln; ferner wird speziell hingewiesen auf oft gleich-

zeitig bestehende Mißbildungen und andere Geschwülste als einem Ausdruck der allgemeinen Geschwulstdisposition.

Anschließend wird ein kurzer Überblick über die Entstehung und Lokalisation der Chordareste gegeben, welche die Keime für die späteren Chordome darstellen. Dabei wird betont, daß nicht nur die cranialen und sacrococcygealen, sondern mit großer Wahrscheinlichkeit auch die vertebralen Chordome aus abnorm persistierenden Chordaresten und nicht aus Nucleus pulposus-Gewebe entstehen.

Die im zweiten Teile gegebene Zusammenstellung aller Chordome mit anamnestisch erwähntem Trauma ergibt eine auffallend große Häufigkeit solcher Fälle. An Hand der bekannten Tatsachen über die Entstehung und das Wachstum von Chordomen, sowie auf Grund der gegenwärtigen Anschauungen über die Zusammenhänge zwischen Trauma und Tumorwachstum, werden für die Annahme eines causalen Zusammenhanges zwischen Trauma und Wachstum von bösartigen Chordomen folgende Forderungen aufgestellt: 1. Die Einwirkungsstelle des Traumas muß mit der Lokalisation des wachsenden Tumors übereinstimmen. 2. Das Trauma muß bedeutend schwerer sein als die alltäglichen, oft z. B. das Gesäß treffenden Stöße und Erschütterungen. 3. Das Zeitintervall zwischen Einwirkung des Traumas und Auftreten der ersten Tumorsymptome soll im allgemeinen nicht kürzer als 3 Monate, nicht länger als 3 Jahre sein. 4. Brückensymptome brauchen nicht zu bestehen. Bei Anwendung dieser Forderungen bleiben von 53 beschriebenen Chordomen mit Trauma nur 6, bei denen ein causaler Zusammenhang wahrscheinlich, 4 bei denen ein solcher möglich erscheint. Doch spielt auch in diesen Fällen die allgemeine Geschwulstdisposition zweifellos eine sehr große Rolle, wie aus dem Durchschnittsalter beim Auftreten der Geschwulst hervorgeht. Es wird deshalb bei Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen Trauma und bösartigem Geschwulstwachstum die Haftbarkeit der Versicherung maximal 50%, meist aber weniger betragen.

An Hand dieser Tatsachen und Überlegungen wird zu einem weiteren neuen Falle eines sacrococcygealen Chordoms nach Trauma Stellung genommen.

LITERATURVERZEICHNIS

Publikationen von Chordomfällen:

Abramovic: Vestn. Chir. 39, Heft 110/111, 178 (1935). Cit. Z. org. Chir. 76 (1936).
Adson, Kernohan und *Woltman:* Arch. Neurol. and Psych. 33, 247 (1935).
Ajello: Cultura med. mod. 1927 Nr. 4, 39. Cit. Bailey und Bagdasar.
Alajouaine, de Martel, Oberling und *Guillaume:* Rev. neurol. 37, Nr. 1, 1221 (1930).
Albert: Cas. lek. cesk. 1936, 1347. Cit. Güthert.
Albert: Surg. Gynec. Obstetr. 21, 766 (1915).

Alézais und *Peyron:* Bull. Assoc. Franç. Etude Canc. 1914, 194 u. 437.
Alexander und *Struthers:* Journ. Path. and Bact. 29, Nr. 1, 61 (1926).
Andler: Arch. klin. Chir. 143, 467 (1926).
Andler und *Schminke:* Acta Chir. scand. 56, 365 (1924).
Arauz-Podestà: Prensà med. argent. 1923–24, Nr. 10, 461. Cit. Piraud.
André-Thomas und *Jumentié:* Rev. neurol. 39, Nr. 1, 300 (1923).
Argaud: Arch. med. exp. 28, 364 (1918). Cit. Coenen.
Argaud und *Clermond:* Ann. anat. path. et anat. norm. méd. chir. 5, 145 (1928).
Argaud und *Clermont:* Monograf. Toulouse, Fournier 1925. Cit. Sénèque u. Grinda.
Argaud und *Lestrade:* Bull. Acad. Méd. Paris. 1926, 95, 375. Cit. Montgomery u. Wolman.
Argaud, Corse und *Calmette:* Ann. Path. Anat. 14, 419 (1937).
Austoni: Arch. Ital. Anat. Pat. 4, 68 (1933).
Babinski und *Jarkowski:* Rev. Neurol. 1924, 640.
Bailey und *Bagdasar:* Amer. Journ. Path. 5, Nr. 5, 439 (1929).
Bérard, Dunet und *Peyron:* Bull. Assoc. Franc. Etude Canc. 11, 28 (1922).
Bertone und *Grattini:* Cit. Zbl. Path. 72, 77 (1939).
Bobbio: Boll. Soc. Piemont. Chir. 8, 4 (1938). Cit. Z. org. Chir. 87 (1938).
Boemke und *Joest:* Virch. Arch. 297, 351 (1936).
Bolten: Nederl. Tijdschr. Geneesk. 1, 4104 (1929). Cit. Günthert.
Braitenberg: Frankf. Zschr. Path. 50, 509 (1937).
Bruce und *Mekie:* Surg. Gynec. Obstetr. 65, 40 (1937).
Bustos: Semana med. 1928, Nr. 2, 221. Cit. Z. org. Chir. 44 (1929).
Ball und *Auger:* Bull. Acad. Méd. 107, 663 (1932). Cit. Piraud.
Camauer, Llambias und *Mortala:* Rev. oto-neuro-oftal. 1, 370 (1927).
Cameron: Glasgow med. Journ. 106, 38 (1926). Cit. Günthert.
Cantor und *Stern:* Arch. Neurol. and Psych. 30, 612 (1933).
Cappell: Journ. Path. and Bact. 31, 797 (1928).
Castex und *Camauer:* Prensa med. argent. 1927, Nr. 14, 10. Cit. Piraud.
Cato: Austral. and New Zeal. Journ. Surg. 1, 425 (1932). Cit. Z. org. Chir. 59 (1932).
Cazzamati: Arch. Ital. Chir. 45, 175 (1937).
Chesky: Arch. Surg. 24, 1067 (1932).
Chiari: Zbl. Path. 42, 481 (1928).
Citelli: Valsalva 3, 197 (1927). Cit. Piraud.
Coley: Ann. Surg. 105, 463 (1937).
Curtis und *Le Fort:* Rev. Chir. 43, Nr. 18, 1 (1912). Cit. Piraud.
Cusenza: Otol. ecc. ital. 6, 421 (1936). Cit. Z. org. Chir. 83 (1937).
Daita: Jap. Path. Soc. 22 (1932). Cit. Meyermann.
Daland: Bosten med. Journ. 130, 571 (1919). Cit. Coenen.
Davison und *Weil:* Arch. Neurol. and Psych. 19, 415 (1928).
De Bernardi: Giorn. R. Acad. Med. Torino 1912, estratto d. vol. 18. Cit. Coenen.
Desjaques: Lyon Chir. 1927, 24. Cit. Cappell.
Dickson: Journ. Path. and Bact. 44, 41 (1937).
Dickson und *Lamb:* Ann. Surg. 93, 857 (1931).
Dowling und *Sepich:* Cit. Z. org. Chir. 45, 738 (1929).
Eckel und *Jacobs:* Journ. Nerv. and Ment. Dis. 61, 471 (1925).
Eitel: Inaug. Diss. Heidelberg 1911.
Fabricius-Möller: Hosp. Tid. (dän.) 62, 849 (1919). Cit. Coenen.
Feldmann: Beitr. Path. Anat. 48, 630 (1910).
Fischer: Beitr. Path. Anat. 40, 109 (1907).
Fillipini: Osp. Magg. Milano 12, Nr. 9, 307 (1924). Cit. Piraud.
Fletcher, Woltman und *Adson:* Arch. Neurol. and Psych. 33, 283 (1935).
Förster: Hdb. path. Anat. Bd. 2, 954, Leipzig 1863.
Franco: Arch. per la Scienze med. 45, Nr. 5, 310. Cit. Walz.

Frattini: Arch. Soc. Ital. Chir. 1938, 827. Cit. Z. org. Chir. 90 (1938).
Frenkel und *Bassal:* Arch. méd. exp. et anat. path. 5, 703 (1910). Cit.Coenen.
Fumagalli: Clin. Chir. 3, Nr. 11, 1123 (1927). Cit. Z. org. Chir. 45 (1929).
Furlow: Arch. Neurol. and Psych. 34, Nr. 4, 839 (1935).
Gardner und *Turner:* Arch. Surg. 42, 411 (1941).
Gerber: Arch. Klin. Chir. 159, 248 (1930).
Goerke: Zschr. Laryng. usw. 20, 9 (1930).
Grahl: Inaug. Diss. Göttingen 1903.
Grieshammer: Klin. Wschr. 1939, 1562.
Großmann: Mschr. Ohrenhlk. 57, 601 (1923).
Gruner: Giorn. Roy. Acad. Torino, 1901, 635. Cit. Coenen.
Güthert: Zschr. Krebsforsch. 48, 557 (1939).
Gutierrez und *Monserrat:* Rev. Chir. Buenos-Aires. 15, 61 (1936). Cit. Z. org. Chir. 80 (1937).
Häßner: Virch. Arch. 210, 385 (1912).
Halter: Dtsch. Zschr. Chir. 219, 356 (1929).
Harbitz: Acta Path. Scand. 12, Nr. 1, 38 (1935).
Haß: Arch. Neurol. and Psych. 32, 300 (1934).
Hasse: Virch. Arch. 11, 395 (1857).
Hellmann: Verh. dtsch. Nasen- usw. Ärzte 1921, 111.
Hellner: Zbl. Chir. 1593 (1938).
Hennig: Beitr. Path. Anat. 28, 615 (1900).
Herrmann: Arch. Ohren- usw. Hlk. 124, 127 (1929).
Heymann: Zbl. Chir. 52, 1262 (1935).
Hiram und *Stone:* Z. org. Chir. 50, 688 (1930).
Hirsch: Mschr. Ohrenhlk. 57, 1052 (1923).
Hirsch: Zschr. Hals- usw. Hlk. 28, 137 (1931).
Hirsch und *Ingals:* Journ. Amer. med. Assoc. 80 (1923).
Hrynkiewicz: Polska Gaz. lek. 1937, 849. Cit. Z. org. Chir. 85 (1938).
Hsieh und *Hsieh:* Radiol. 27, 101 (1936). Cit. Z. org. Chir. 81 (1937).
Hutton und *Young:* Surg. Gynec. Obstetr. 48, 333 (1929).
Jelliffe und *Larkin:* Zschr. Neurol. u. Psych. 5, 590 (1911).
Jenny: Schweiz. med. Wschr. 1941, 1061.
Key und *Berven:* Dtsch. Zschr. Chir. 225, 354 (1930).
Klebs: Allg. path. Morphologie, Jena 1889 (Bd. II).
Klebs: Virch. Arch. 31, 396 (1897).
Kling: Acta path. scand. Suppl. 16, 1914.
Klotz: Semaine hôp. Paris 7, 56, 1931. Cit. Piraud.
Kon: Beitr. Path. Anat. 44, 233 (1908).
Koritzky: Charkowskis Med. Journ. 1 (1914). Cit. Coenen.
Kotzareff: Korresp.bl. Schweiz. Ärzte 48, 1007 (1918).
Kubo: Jap. Path. Soc. Cit. Meyermann.
Kwartin und *Stewart:* Ann. Surg. 86, Nr. 5, 771 (1927).
Landivar, Gonzalès und *Iparraguirre:* Rev. méd. argent. 48, 343 (1935).
Lemke: Virch. Arch. 238, 310 (1922).
Letulle, Dujarrier und *Regaud:* Bull. Assoc. Franc. Etude Canc. 16, 308 (1927).
Lewis: Arch. int. med. 28 (1921).
Linck: Beitr. Path. Anat. 46, 573 (1909).
Linck: Klin. Wschr. 1937, Nr. 1, 141.
Linck und *Warstat:* Beitr. Klin. Chir. 127 (1922).
Loebell: Zschr. Hals- usw. Hlk. 21, 337 (1928).
Lund: Boston med. surg. Journ. 131 (1919). Cit. Coenen.
Luschka: Virch. Arch. 31, 396 (1857).
Mabrey: Amer. Journ. Cancer 25, 501 (1935).
Machulko, Horbatzewitsch und *Rochlin:* Arch. Psych. u. Nervenhlk. 89, 222 (1930).

Malykhowa: Chirurgija 7/8, 123 (1938). Cit. Z. org. Chir. 92 (1939).
Mathias: Verh. dtsch. path. Ges. Göttingen 1923, 198.
Mazzia und *Vecchi:* Giorn. Acad. Med. Torino 16. Cit. Coenen.
Mazzia und *Vecchi:* Zbl. Path. 21, 769 (1910).
Meschede: Inaug. Diss. Würzburg 1905.
Meyermann: Inaug. Diss. Göttingen 1937.
Micotti: Policlinico, Sez. Chir. 29, 265 (1922). Cit. Piraud.
Montgomery und *Wolman:* Amer. Journ. Dis. Child. 46, 1263 (1933).
Morelli: Giorn. Med. Mil. 79, 378 (1931). Cit. Z. org. Chir. 55 (1931).
Morpurgo: Boll. Soc. cult. della Soc. med. e nat. Cagliari 1907, Nr. 3. Cit. Piraud.
Nebelthau: Inaug.-Diss. Marburg 1897.
Newland und *Wollard:* Journ. Coll. Surg. Austral. 2, 157 (1929).
Odossa: Arch. Ital. Chir. 37, 505 (1934). Cit. Z. org. Chir. 69 (1934).
Oheim: Beitr. path. Anat. 96, 426 (1936).
Orth: Zbl. Chir. 44 (1930).
Owen, Hershey und *Gurdjian:* Amer. Journ. Canc. 16, 830 (1932).
Pai: Chin. Med. Journ. 46, 456 (1932).
Pardi: Osp. magg. Milano 8, 220 (1920). Cit. Coenen.
Pattarin: Tumori 21, Nr. 4/5, 281 (1935).
Pavlica: Bull. Assoc. Franç. Etude Canc. 18, 634 (1929).
Penkert: Zbl. Gynäk. 80 (1933).
Peters: Dtsch. Zschr. Chir. 151 (1919).
Phocas: Bull. Soc. Chir. Paris 1896. Cit. Austoni.
Podlaha und *Pavlica:* Virch. Arch. 267, 363 (1928).
Pool: Ann. Surg. 76 (1922). Cit. Coenen.
Porta: Riv. Ital. Endocrin. Neurochir. 2, 485 (1936). Cit. Zbl. Path. 67 (1937).
Pototschnig: Beitr. Path. Anat. 65, 356 (1919).
Ramsey: Arch. Path. 5, 232 (1928).
Raul und *Diss:* Bull. mém. soc. anat. Paris 6, 395 (1924). Cit. Piraud.
Reichmann: Klin. Wschr. 8, 379 (1927).
Reynès und *Rouslacroix:* Bull. Assoc. Franc. Etude Canc. 16, Nr. 6, 434 (1927).
Ribbert: Verh. XIII. Kongr. inn. Med. 1895.
Richardson und *Taylor:* Brit. Med. Journ. 34, 862 (1926).
Ridpath: Ann. Otol. 47, 649 (1938). Cit. Z. org. Chir. 92 (1939).
Ripert: Thèse Paris 1931.
Rocher und *Guérin:* Soc. nat. chir. 56, 286 (1930).
Rubaschow: Zbl. Chir. 56, 137 (1929).
Russel: The Lancet 1897. Cit. Austoni.
Sandahl: Acta Clin. Scand. 72, 421 (1932). Cit. Z. org. Chir. 62 (1933).
Sangalli: Ann. Univ. Med. 164, 41 (1858). Cit. Coenen.
Schröder: Zschr. prakt. Heilk. 1864. Cit. Coenen.
Sedlackowa-Sikl: Rev. neurol. a psych. Haskovec 1927. Cit. Podlaha u. Pavlica.
Seiffert: Neurol. Zbl. 10 (1905).
Selinsky: Arch. Neurol. and Psych. 28, 413 (1932).
Sénèque und *Grinda:* Journ. Chir. 35, 817 (1930).
Simon: Dtsch. Zschr. Chir. 241, 805 (1933).
Sommer: Med. Klin. 1926, Nr. 18.
Sophian und *Alter:* Arch. Path. 9, 1119 (1930).
Soukoup: Cas. lik. cesk. 68, 1561 (1928). Cit. Z. org. Chir. 44 (1929).
Spieß: Münch. med. Wschr. 1911, 25, 103.
Stanton: Canad. Med. Journ. 27, 20 (1932). Cit. Ewing.
Stevenson und *Friedman:* Brain 59, Nr. 3, 291 (1936).
Stewart: Journ. Path. and Bact. 25, 40 (1922).
Stewart und *Morin:* Journ. Path. and Bact. 29, Nr. 1, 41 (1926).
Stewart und *Burrow:* Journ. Neurol. and Psych. 4, 205 (1923).

Studnicka: Anat. Hefte 21 (1903). Cit. Braitenberg.
Swars: Inaug. Diss. Königsberg 1921.
Syme und *Cappell:* Journ. laryng. otol. 41, Nr. 4, 209 (1926).
Szerkér: Mschr. Ohrenhlk. 71, 1436 (1937).
Tempsky: Zbl. Chir. 1929, Nr. 3, 2892.
Thomas und *Villandre:* Rev. Neurol. 35, 99 (1928).
Trélat: Gaz. Hop. 41, 254 (1868). Cit. Piraud.
Tuffier-Géry-Vignes: Bull. Mém. Soc. Anat. Paris 16 (1919).
Urechia und *Mathyas (de Gluz):* Rev. Neurol. 33, 230 (1926).
Vecchi: Cit. Zbl. Chir. 35 (1915).
Virchow: Über die Entwicklung des Schädelgrundes. Berlin, 1857.
Wagenen, van: Arch. Neurol. and Psych. 34, 548 (1935).
Wagner-Albrecht: Dtschr. Zschr. Chir. 132 (1915).
Wahlig: Med. Klin. 19, 645 (1932).
Walz: Münch. med. Wschr. 1925, Nr. 30, 1241.
Wegelin: Atti del 10° Congresso intern. Path. Torino 1911.
Wiethold: Inaug. Diss. Frankfurt 1920.
Wildbolz: Zbl. Chir. 1931, 2875.
Willis: Journ. Path. and Bact. 33, 1035 (1930).
Wood: Proc. New York path. Soc. N. 13, Nr. 3/4 (1913).
Yamada: Transact. jap. path. Soc. 22, 906 (1933). Cit. Meyermann.
Yoyce: Surg. clin. N. Amer. 13, 85 (1933). Cit. Z. org. Chir. 62 (1933).
Zeitlin und *Lewinson:* Arch. Neurol. and Psych. 45, 984 (1941).
Zenker: Virch. Arch. 12, 108 (1857).
Zollinger: Amer. Journ. Surg. 19, Nr. 3, 137 (1933). Cit. Güthert.

Übrige Literatur:

Alézais und *Peyron:* Compt. Rend. Acad. Sciences 174, 419 (1922). Sur l'histogenèse et l'origine des Chordomes.
Alézais und *Peyron:* Compt. Rend. Soc. Biol. 1920, 368. Sur l'évolution cellulaire du tissu notochordal dans les tumeurs.
Ardoin: Thèse de Paris 1927. L'influence du traumatisme sur le développement des tumeurs malignes.
Borst: Geschwülste. Wiesbaden 1902.
Borst: In Aschoff L., Allg. Path. Jena 1936: Geschwülste.
Coenen: Beitr. Klin. Chir. 133 (1925). Das Chordom.
Cohnheim: Vorlesungen über allg. Path. Bd. I, Berlin 1882.
Corsy et *Surmont:* Bull. Assoc. Franç. Etude Canc. 16, 316 (1927). Sur l'histogenèse et l'évolution des tumeurs de la Notochorde.
Erdheim: Virch. Arch. 281, 197 (1931). Wirbelsäuleveränderungen bei Acromegalie.
Ewing, J.: Arch. Path. 19, 690 (1935). Modern Attitude toward Traumatic Cancer.
Fischer-Wasels: In Fischer und Molineus, Das ärztliche Gutachten im Versicherungswesen. Leipzig 1939, Bd. I. Bösartige Geschwülste.
Herzog: Verh. dtsch. path. Ges. 29, 441 (1936). Die primären Knochengeschwülste.
Köhler, K.: In Nord-Weidenhagen, Hdb. der Enzymologie, Bd. II. Enzymologie der Tumoren.
Lubarsch: In Hdb. der gesamten Unfallheilkunde, König und Magnus. Gewächse.
Piraud: Thèse de Paris 1933. La Notochorde, Embryologie générale et expérimentale, Vestiges et Tumeurs.
Ribbert, H.: Geschwulstlehre. Bonn 1904.
Schaffer, J.: In Hdb. der mikr. Anat. des Menschen, W. von Möllendorf, II/2, 1930. Das Gewebe der Chorda dorsalis oder Rückensaite.
Schmidt, M. B.: Zschr. Krebsforsch. 47, 91 (1938). Trauma und Gewächsbildung.
Virchow, R.: Die krankhaften Geschwülste, Bd. I, Berlin 1863.